

S.N. 09/726, 147
ATTY. DOCKET: 678-569
(P9606)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 10823 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 02월 29일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 11 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.02.29
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널의 채널 할당 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	CHANNEL ASSIGNMENT APPARATUS AND METHOD FOR COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황승오
【성명의 영문표기】	HWANG, Sung Oh
【주민등록번호】	720911-1405224
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 벽산아파트 203-501
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현우
【성명의 영문표기】	LEE, Hyun Woo
【주민등록번호】	630220-1709811
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Il
【주민등록번호】	680519-1481421

【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최호규
【성명의 영문표기】	CHOI, Ho Kyu
【주민등록번호】	681204-1787524
【우편번호】	137-030
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 56-2 신반포27차 351-603
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 주 (인) 이권
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	164 면 164,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	193,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 비동기 이동통신방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 공통패킷채널을 통해 데이터를 송수신할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다. 이를 구현하기 위해 본 발명에서는 가입자장치는 가입자장치가 필요로 하는 역방향 공통패킷채널의 채널의 데이터 전송속도 및 데이터 전송량과 UTRAN내의 역방향 공통패킷채널들의 상태를 고려하여 접근 프리엠블을 송신하고, UTRAN은 접근 프리엠블에 대응하여 접근포착지시채널을 송신하며, 상기 접근포착지시채널을 수신한 가입자장치는 충돌 검출 프리엠블을 UTRAN으로 전송하며, UTRAN은 상기 충돌 검출 프리엠블에 대응하여 충돌 검출 포착채널을 전송하고, 동시에 상기 가입자장치가 전송한 접근 프리엠블에 대응되는 채널 할당메시지를 전송하는 공통패킷채널 통신장치 및 방법을 구현하였다. 또한 상기 UTRAN이 역방향 공통패킷채널을 전송하려는 가입자장치에게 전송하는 역방향 공통채널의 상태정보를 안정적으로 송신하는 통신장치 및 방법을 구현하였으며, 상기 UTRAN이 가입자장치에게 역방향 공통채널을 할당할 경우 UTRAN이 가지고 있는 역방향 공통채널의 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 통신장치 및 방법을 구현하였으며, 상기 UTRAN이 가입자장치에게 채널 할당메시지를 전송할 때 신뢰성이 높고, 충돌 검출 포착 채널과 동시에 전송할 수 있는 통신장치 및 방법을 구현하였다. 또한 상기 UTRAN에서 가입자장치로 전송되는 하향 전용채널을 사용하여 외루프 전력제어가 가능한 통신장치 및 방법을 구현하였으며, 상기 전용채널을 사용하여 역방향 공통패킷채널의 할당에 관한 확인메시지를 전송하여 보다 안정적인 역방향 공통패킷채널을 할당할 수 있는 장치 및 방법을 구현하였으며, 상기 가입자장치에서 UTRAN으로 전송하는 PC_P를 사용하여 안정적인 공통패킷채널 할당을 수행

할 수 있는 장치 및 방법을 구현하였다.

【대표도】

도 32

【색인어】

부호분할다중접속 통신시스템, 공통패킷채널, 전력제어, 채널할당메세지, 채널 할당

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널의 채널 할당 방법 및 장치 {CHANNEL ASSIGNMENT APPARATUS AND METHOD FOR COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 비동기식 역방향 공통채널중 임의 접근채널의 통신 신호 송수신 관계를 도시하는 도면.

도 2는 종래 기술의 순방향 및 역방향 채널의 신호 전송 절차를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시 예에서 제안하는 역방향 공통채널을 위한 가입자장치와 비동기 방식 육상 무선 접속 망사이의 신호 흐름을 도시한 도면.

도 4a와 4b는 CSICH의 채널 구조와 생성구조를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 SI비트를 전송하기 위한 CSICH의 부호기를 도시한 도면.

도 6은 도 5에 대응하는 CSICH 복호기의 구조를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 접근 프리앰블을 전송하기 위해 사용하는 액세스 슬롯의 구조를 도시한 도면.

도 8a는 종래 기술에서 사용하는 역방향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면.

도 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 역??향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면.

도 9a와 도 9b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 공통패킷채널 접근 프리앰블의 채널 구조와 생성구조를 도시한 도면.

도 10a와 도 10b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충돌검출 프리앰블의 채널구조와 생성구조를 도시한 도면.

도 11a와 도 11b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 채널 할당 표시 채널의 채널 구조와 생성 구조를 도시하는 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AICH 생성기의 구성을 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 CA-ICH의 구현 예를 도시하는 도면.

도 14는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 CD-ICH와 CA-ICH를 동시에 전송하되 확산율이 동일한 서로 다른 채널 부호를 할당하여 전송하기 위한 생성 구성을 도시한 도면.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 CD-ICH와 CA-ICH가 동일한 채널 부호로 확산되지만 서로 다른 시그네처의 집합을 사용해서 동시에 전송하기 위한 생성 구조를 도시한 도면.

도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 시그네처 구조에 대한 가입자장치의 CA-AICH 수신장치를 도시한 도면.

도 17은 본 발명의 다른 실시 예에서 제안하는 수신기의 구조를 도시한 도면.

도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가입자장치의 송수신장치의 구성을 도시한 도면.

도 19는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 UTRAN의 송수신장치의 구성을 도시한 도면.

도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 제어 프리앰블의 슬롯 구조를 도시한 도면.

도 21은 도 20에서 개시하고 있는 PC_P의 생성 구조를 도시한 도면.

도 22a는 본 발명의 실시 예에 따른 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 일 실시 예를 도시한 도면.

도 22b는 도 22a에서 사용하는 역방향 스크램블링 부호들의 구조를 도시한 도면.

도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 다른 실시 예를 도시한 도면.

도 24a는 본 발명의 실시 예에 따른 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 또 다른 실시 예를 도시한 도면.

도 24b는 본 발명의 실시 예에 따른 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호와 일대일로 대응되는 PC_P 채널 부호의 트리의 예를 도시한 도면.

도 25a는 본 발명의 실시 예에 따른 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 또 다른 예를 도시한 도면.

도 26a 내지 도 26c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가입자장치에서 공통패킷채널의 할당을 위해 수행하는 제어 흐름을 도시한 도면.

도 27a 내지 도 27c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 UTRAN에서 공통패킷채널을 할당하기 위해 수행하는 제어 흐름을 도시한 도면.

도 28a 내지 도 28b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 PC_P를 사용하여 안정적인 CPCH를 설정하여 사용하기 위한 가입자장치에서 수행하는 제어 흐름을 도시한 도면.

도 29a 내지 도 29b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 PC_P를 사용하여 안정적인 CPCH를 설정하여 사용하기 위한 UTRAN에서 수행하는 제어 흐름을 도시한 도면.

도 30a와 도 30b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP의 시그네처와 CA 메시지를 이용하여 가입자장치에게 CPCH에 필요한 정보를 할당하기 위한 제어 흐름을 도시한 도면.

도 31은 본 발명의 실시 예에 따른 CSICH 복호기의 또 다른 구조를 도시한 도면.

도 32는 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 공통 패킷 채널을 통해 데이터를 전송하고자 하는 가입자 장치의 상위 레이어에서 수행하는 제어 흐름을 도시하는 도면

도 33은 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 외루프전력제어를 하고자 하는 가입자장치와 UTRAN사이의 신호 및 데이터의 흐름을 도시하는 도면.

도 34는 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 외루프전력제어를 위한 Iub 데이터 프레임의 구조를 도시한 도면.

도 35는 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 외루프전력제어를 위한 Iur 데이터 프레임의 구조를 도시한 도면.

상기 도 36은 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 외루프전력제어를 위한 Iur 제어 프레임의 구조를 도시한 도면.

상기 도 37은 본 발명의 실시 예에 따른 역방향 외루프전력제어를 위한 Iub 제어 프레임의 구조를 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <41> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 공통채널통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통패킷채널을 통해 데이터를 통신할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <42> 차세대 이동통신시스템인 비동기방식(또는 UMTS)의 부호분할다중접속(Wideband Code Division Multiple Access: 이하 'W-CDMA'라 칭한다) 통신시스템에서는 역방향 공통 채널(reverse common channel)로 임의 접근채널(Random access channel: 이하 'RACH'라 칭한다)과 공통 패킷 채널(Common Packet Channel: 이하 'CPCH'라 칭한다)이 사용된다.
- <43> 도 1은 종래의 비동기식 역방향 공통채널 중 RACH의 통신 신호 송수신 관계를 도시하는 도면이다. 상기 도 1에서 151은 역방향 채널의 신호 송신 절차로써 채널은 RACH가 될 수 있다. 그리고 111은 순방향 채널로써, 액세스 프리앰블 포착표시채널(Access Preamble - Acquisition Indicator Channel: 이하 'AICH'라 칭한다)을 나타내며, 상기 RACH로부터 전송된 신호에 대하여 UMTS 육상 무선 접속 망(UMTS Terrestrial Radio Access Network: 이하 'UTRAN'이라 칭한다)이 수신하여 응답하는 채널이다. 상기 RACH가 전송하는 신호는 접근 프리앰블(Access preamble: 이하 'AP'라 칭한다.)이라 하며 다수의

RACH용 시그네처들 중 하나를 임의로 선택하여 만들어지는 신호이다.

<44> 상기 RACH는 가입자장치(User Equipment)가 전송하고자 하는 데이터의 종류에 따라 접근 서비스 클래스(Access Service Class: 이하 'ASC'라 칭한다)를 선택하고, 상기 ASC에 정의되어 있는 RACH 하위 채널 집합(RACH sub_channel group)과 AP를 사용하여 채널의 사용권을 UTRAN으로부터 획득하는 채널이다.

<45> 도 1을 참조하면, 가입자장치(User Equipment)는 상기 RACH를 사용하여, 상기 도 1의 162에서 도시하고 있는 바와 같이 일정 길이의 AP를 전송한 후 UTRAN으로부터의 응답을 기다린다. 상기 UTRAN으로부터 일정시간동안 응답이 없으면 가입자장치는 상기 도 1의 164에서 도시하고 있는 바와 같이 송신전력을 일정량 증가하여 상기 AP를 재 전송한다. 상기 UTRAN은 상기 RACH로 전송되는 AP를 검출하면, 상기 도 1의 122에서 도시하고 있는 바와 같이 상기 검출된 AP의 시그네처(signature)를 순방향 링크의 AICH를 통해 전송한다. AP를 전송한 상기 가입자장치는 상기 UTRAN이 AP에 대한 응답으로 전송하는 AICH신호에 자신이 전송한 시그네처가 검출되는지 검사한다. 이 경우 상기 RACH를 통해 전송한 AP에 사용된 시그네처가 검출되면, 상기 가입자장치는 상기 프리앰블을 UTRAN이 검출한 것으로 판단하고, 역방향 접근채널로 메시지를 전송한다.

<46> 그러나 상기 가입자장치는 AP(162)를 전송한 후 설정된 시간(tp-ai) 내에 UTRAN이 전송한 AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그네처를 검출하지 못하면, 상기 가입자장치는 UTRAN이 상기 프리앰블을 검출하지 못한 것으로 판단하고 사전에 설정된 시간이 지난 후 AP를 재 전송한다. 이때 재 전송되는 AP의 송신 전력은 이전 상태에서 전송한 AP의 전력 보다 ΔP (dB)만큼 전력을 올려 164와 같이 전송되며, AP를 만드는데 사용되는 시그네처도 가입자장치가 선택한 ASC안에 정의되어 있는 다른 시그네처 중 임의로 선택

된 하나이다. 상기 가입자장치는 AP를 전송한 후 UTRAN으로부터 자신이 전송한 시그네처를 사용하는 AICH신호가 수신되지 않으면, 설정된 시간을 기다린 후 AP의 송신 전력과 시그네처를 변화시켜 상기와 같은 동작을 반복 수행한다. 상기 가입자장치는 상기과 같이 AP를 송신하고 AICH신호를 수신하는 과정에서 자신이 전송한 시그네처를 사용하는 신호가 수신되면, 사전에 설정된 시간을 기다린 후 도1의 170과 같이 역방향 공통채널의 메시지를 상기 시그네처에서 사용하는 스크램블링 코드로 확산하고, 사전에 정해진 채널 부호 (Channelization code)를 사용하여, 상기 기지국이 AICH신호로 응답한 프리앰블에 상응하는 전력(역방향 공통채널 메시지 초기전력)으로 전송한다.

<47> 상기의 설명과 같이 RACH를 이용하여 AP를 전송하면 UTRAN에서 AP의 검출을 효율적으로 할 수 있고, 역방향 공통채널의 메시지에 대한 초기전력 설정이 용이해진다는 장점이 있으나 RACH는 전력제어가 되지 않으므로, 가입자장치에서 전송할 데이터의 전송률이 높거나 전송할 데이터가 많아 전송시간이 일정길이 이상인 패킷 데이터의 전송이 어렵다는 단점이 있다. 또한 단 한번의 AP_AICH를 통해 채널을 할당하므로, 동일한 시그네처를 이용하여 AP를 송신한 가입자장치끼리 같은 채널을 사용하게 되어, 서로 다른 가입자장치들이 전송한 데이터가 충돌하여 UTRAN이 수신하지 못하는 경우도 발생하는 단점도 있다.

<48> 이를 위해 W-CDMA방식에서 역방향 공통채널을 전력제어하며, 가입자장치끼리의 충돌을 줄일 수 있는 방식이 제안되었으며, 이 방식을 공통 패킷채널 (Common Packet Channel: 이하 'CPCH'라 칭한다)에 적용하고 있다. 상기 CPCH에서는 역방향 공통채널의 전력제어를 가능케 하고, 서로 다른 가입자장치에게 채널을 할당하는 방법에 있어서 RACH보다 신뢰성 있는 방법을 사용함으로써, 가입자장치가 높은 전송율의 데이터 채널을

일정 시간동안(수십 내지 수백ms 정도) 전송을 가능하게 하는데 그 목적이 있으며 또 다른 목적은 일정 크기 이하의 역방향 전송 메시지는 전용채널(Dedicated Channel)을 사용하지 않고, 신속하게 UTRAN으로 전송할 수 있도록 하는 것이다.

<49> 상기 전용채널을 설정하기 위해서는 관련된 많은 제어메시지들이 가입자장치와 UTRAN사이에 송, 수신되어야 하며, 제어 메시지들의 송수신시간도 많이 소요되므로, 수십 또는 수백 ms의 비교적 적은 양의 데이터를 전송하기 위하여 많은 제어메시지들의 교환은 큰 오버헤드가 된다. 따라서 일정한 크기 이하의 데이터를 전송하는 경우에는 공통 패킷채널을 통해 전송하는 것이 더 효과적일 수 있다.

... ~ <50> 그러나 상기 CPCH는 다수의 가입자장치들이 몇 개의 시그니처를 사용하여 프리앰블을 전송하여 채널의 사용권을 획득하는 채널이므로, 가입자장치의 CPCH신호들 간의 충돌이 발생할 수 있으며, 이러한 현상을 최대한 피할 수 있도록 가입자장치들에게 CPCH의 사용권을 할당할 수 있는 방법을 사용해야 한다.

<51> 비동기 이동 통신 방법에서 기지국과 기지국을 구별하기 위해 순방향 스크램블링 부호를 사용하고, 가입자 장치와 가입자 장치를 구별하기 위해 역방향 스크램블링 부호를 사용하며, UTRAN에서 사용하는 채널들의 구별을 위해 직교부호(OVSF)를, 가입자장치에서 전송하는 채널의 구별을 위해 직교부호(OVSF)를 사용한다.

<52> 따라서 CPCH를 가입자장치가 사용하기 위하여 필요한 정보는 역방향 CPCH 채널의 메시지 파트에 사용되는 스크램블링 부호, 역방향 CPCH 메시지 파트의 제어부(UL_DPCCH)에서 사용하는 직교부호(OVSF)와 데이터부(UL_DPDCH)에서 사용하는 직교부호(OVSF), 역방향 CPCH의 최대 전송 속도, CPCH의 전력 제어를 위해 사용되는 순방향 전용 채널(DL_DPCCH)의 채널 부호이다. 상기 정보는 UTRAN과 가입자장치 사이의 전용 채널이 설정

될 경우에도 필요한 정보이지만, 전용 채널의 경우 전용 채널이 설정되기 이전에 다수의 시그널링 신호의 전송(오버헤드)을 통해서 상기와 같은 정보가 가입자장치에게 전송된다. 그렇지만 CPCH는 전용 채널이 아닌 공통 채널이므로, 상기의 정보들을 가입자장치에게 할당하기 위한 방법으로 종래의 기술에서는 AP에서 사용되는 시그네처들과 RACH에서 사용하는 하위 채널의 개념을 도입한 CPCH 하위 채널의 조합으로 상기의 정보들을 표시한다.

<53> 도 2는 상기의 설명과 같은 종래 기술의 순방향 및 역방향 채널의 신호 전송 절차를 도시하고 있다. 상기 도 2에서는 RACH에서 사용하는 AP를 전송하는 방식에 추가하여 서로 다른 가입자장치의 CPCH신호의 충돌을 피할 수 있도록 충돌검출 프리앰블(Collision Detection preamble: 이하 'CD-P'라 칭한다)을 사용한다.

<54> 상기 도 2에서 211은 가입자장치가 CPCH를 할당받기 위하여 동작하는 역방향 채널의 흐름을 나타낸 것이고, 201은 CPCH를 가입자장치에게 할당하기 위하여 UTRAN이 동작하는 흐름을 나타낸 것이다. 상기 도 2에서 가입자장치는 AP 213을 전송한다. 상기 AP 213을 구성하는 시그네처는 상기 RACH에서 사용되는 시그네처들의 집합 중에서 선택하거나 동일한 시그네처를 사용하되 스크램블링 코드를 다른 것을 사용하므로 구분 될 수도 있다. 상기 AP를 구성하는 시그네처의 선택은 가입자장치가 상기에서 설명한 것과 같은 정보를 바탕으로 가입자장치에게 필요한 시그네처를 선택하는 것이 RACH에서의 임의대로 시그네처를 선택하는 방식과는 다르다. 즉, 각각의 시그네처는 서로 다른 UL-DPCCH에 사용할 직교부호, UL-DPDCH에 사용할 직교부호, UL-Scrambling 코드 및 DL-DPCCH에 사용할 직교부호, 최대 프레임 수, 전송율이 매핑되어 있다. 따라서 가입자 장치에서 시그네처를 하나 선택하는 것은 그 시그네처에 매핑된 상기 4가지 정보를 선택하는 것과 동일하

다. 또한 가입자장치는 상기 AP를 전송하기 이전에 AP_AICH의 뒷부분을 이용해 전송되는 CPCH 상태표시채널(CPCH Status Indicator Channel: 이하 'CSICH'라 칭한다.)을 통해서 가입자장치가 속한 기지국내에서 현재 사용할 수 있는 CPCH 채널의 상태를 확인한 후, 가입자장치가 상기 SCICH를 통하여 현재 사용할 수 있는 CPCH 채널 중에서 자신이 사용하고자 하는 채널의 시그네처를 선택하여 AP를 전송한다. 상기 AP 213은 가입자장치가 설정한 초기 전송 전력을 사용하여 UTRAN으로 송신된다. 상기 도 2에서 가입자장치는 212 시간만큼 기다리다 기지국으로부터의 응답이 없으면 AP 215를 재 전송한다. 상기 AP의 재전송에서 AP의 재 전송회수와 시간 212는 CPCH에 대한 채널 획득 작업을 시작하기 전에 설정되는 값이며, 상기 재 전송회수 설정값을 초과하게 되면 가입자장치는 CPCH 채널 획득 작업을 중지한다.

<55> 상기 도 2의 AP 215가 UTRAN에 의해 수신되고, 수신된 AP를 UTRAN이 다른 가입자장치들에게서 수신한 AP와 비교하여, 선택되면 UTRAN은 202 시간 후에 AP_AICH 203을 ACK로 전송한다. 상기 다른 AP와 비교하여 선택하는 기준은 여러 가지가 있으며 간단한 예로 가입자 장치가 AP를 통해서 UTRAN에 요청한 CPCH의 사용이 가능하거나 UTRAN이 수신한 AP의 수신전력이 UTRAN이 요구하는 최소 수신 전력의 값을 만족하는 경우가 될 수 있다. 상기 도 2의 AP_AICH 203은 UTRAN이 수신하여 선택한 AP 215를 구성하고 있는 시그네처의 값이며, 상기 AP 215를 전송한 가입자장치는 상기 AP_AICH 203을 수신하여 자신이 올린 시그네처의 값이 들어있으면 214 시간 후에 충돌검출 프리앰블 CD_P 217을 전송한다. 상기 CD_P 217을 전송하는 이유는 UTRAN내의 많은 가입자장치들이 동일한 시간에 동일한 AP를 전송해서 동일한 CPCH에 대한 사용권을 요구 할 수 있고, 그 결과로 동일한 AP_AICH를 수신할 수 있으므로

로, 가입자장치들의 전송 채널의 충돌을 방지하기 위해서 다시 한 번 UTRAN이 가입자장치를 선택하기 위한 것이다. 상기 동일한 시간에 동일한 AP를 전송한 여러 가입자 장치들이 각각 CD-P에 사용할 시그네처를 선택하여 CD-P를 전송한다. 상기 다수의 CD-P를 수신한 UTRAN은 수신된 CD-P중에 하나의 CD-P를 선택하여 응답할 수 있다. 상기 CD-P를 선택하는 기준은 간단한 예로 기지국에서 수신한 CD-P의 수신전력의 크기가 될 수 있다. 상기 CD-P 217을 구성하는 시그네처는 AP에 사용되는 시그네처들 중에서 임의의 하나이며, 상기에서 설명한 RACH와 동일한 방식으로 선택되어 사용될 수 있다. 즉, CD-P에 사용할 수 있는 시그네처 중 임의로 하나를 선택하여 전송 할 수 있다. 또한 단 하나의 시그네처를 CD-P만이 사용될 수도 있다. 상기 CD-P에 사용되는 시그네처가 단 하나인 경우에는 가입자장치는 어느 일정한 시간구간에서 임의의 시점을 골라 CD-P를 전송하는 방법을 사용한다.

<56> 상기 도 2의 CD-P 217이 UTRAN에 의해 수신되고, UTRAN이 다른 가입자장치들에게서 수신한 CD-P와 비교하여, 선택되었다면 UTRAN은 충돌검출 포착표시채널(Collision detection Indicator channel: 이하 'CD-ICH'라 칭한다.) 205를 206 시간 후에 가입자장치들에게 전송한다. 상기 가입자장치에서 전송된 CD-ICH 205를 수신 받아 해석한 가입자장치들은 자신이 UTRAN으로 송신한 CD-P에 사용된 시그네처의 값이 CD-ICH 205에 들어있는지 확인(CD-ACK확인)한 후, 들어있다면 216 시간 후에 전력 제어 프리앰블(Power control preamble: 이하 'PC-P'로 칭한다.)을 전송한다. 상기 PC-P 219는 가입자장치가 AP에 사용할 시그네처를 결정하면서 정해진 역방향 스크램블링 부호와, 상기 도 2의 CPCH 메시지 전송시

제어파트(UL-DPCCH)인 221과 동일한 채널 부호(OVSF)를 사용한다. 상기 PC-P 219는 파일럿 비트들과 전력 제어 명령어 비트, 궤환 정보 비트로 구성되어 있다. 상기 PC_P 219의 길이는 0 혹은 8 슬롯이다. 상기 슬롯은 UMTS방식에서 물리 채널의 전송에 사용하는 가장 기본적인 단위이며, UMTS방식에서 사용하는 칩 레이트를 3.84M cps라고 할 때, 2560 chip의 길이에 해당한다. 상기 PC_P 219의 길이에 대한 설명에서 0 슬롯인 경우는 현재 UTRAN과 가입자장치의 무선환경이 좋아서 CD-P를 전송하였을 때의 송신 전력으로 CPCH 메시지 파트를 송신해도 충분해서 별도의 사전 전력조절이 필요 없을 경우 사용되며, 8 슬롯인 경우는 CPCH 메시지 파트의 송신전력을 조절할 필요가 있을 경우 사용된다.

<57> ... 상기 도 2의 AP 215 와 CD_P 217은 동일한 초기값을 가지는 스크램블링 부호의 시작 위치를 달리해서 사용할 수도 있으며, 일 예로 AP는 스크램블링 부호 0번째 값부터 4095번째 값까지의 4096길이를, CD_P는 스크램블링 부호 4096부터 8191번째 값까지의 4096길이를 사용할 수 있다. 상기 AP와 CD_P는 동일한 초기값을 가지는 스크램블링 부호의 같은 부분을 사용할 수 있으며, 이런 방식으로 사용하기 위해서는 WCDMA방식에서 역방향 공통 채널에 사용하는 시그네처들을 RACH용과 CPCH용으로 구별해서 사용하는 경우에 가능하다. 상기 도 2의 PC-P 219에 사용되는 스크램블링 부호는 AP 215와 CD_P 217에 사용되는 스크램블링 부호와 동일한 초기값을 가지는 스크램블링 부호의 0번째 값부터 21429번째 값까지 사용할 수도 있고, 상기 AP 215와 CD_P 217에 사용되는 스크램블링 부호와 1:1로 매핑되는 다른 스크램블링 부호를 사용할 수도 있다.

<58> ... 상기 도 2의 207과 209는 순방향 전용물리채널(Downlink Dedicated Physical Channel: 이하 'DL_DPCH'라 칭한다.)중 전용물리제어채널(Dedicated Physical Control Channel: 이하 'DL-DPCCH'라 칭한다.)의 파일럿 필드와 전력 제어 명령어 필드이다. 상기

DL_DPCCH는 UTRAN에서 기지국의 구별을 위해 사용하는 순방향 일차적 스크램블링 부호 (Primary Scrambling code)를 사용할 수 있으며, 기지국의 용량 확장을 위해 사용되는 이차적 스크램블링 부호(Secondary Scrambling code)를 사용할 수도 있다. 상기 DL_DPCCH에 사용할 채널 부호(OVSF)는 가입자장치가 AP에 사용할 시그네처를 선택하면서 정해진 채널 부호를 사용한다. 상기 DL_DPCCH의 목적은 UTRAN이 가입자 장치가 전송하는 PC-P 또는 CPCH 메시지에 대한 전력제어를 위해서 이다. UTRAN은 상기 PC-P 219를 수신한 이후에 PC-P의 파일럿 필드의 수신전력을 측정하여 상기 도2의 전력 제어 명령어 209를 이용해 가입자장치가 전송하는 역방향 송신채널의 송신전력을 제어한다. 가입자장치는 UTRAN으로부터 수신한 DL-DPCCH 신호 전력을 측정하여 PC_P 219의 전력 제어 필드에 전력 제어 명령어를 입력하여 UTRAN으로 전송해서, UTRAN으로부터 오는 순방향 채널의 전력을 제어한다.

<59> 상기 도 2의 221과 223은 CPCH 메시지의 제어파트(UL-DPCCH)와 데이터파트(UL-DPDCH)를 나타낸다. 상기 도 2의 CPCH 메시지를 확산하기 위해 사용되는 스크램블링 부호는 PC_P 219에서 사용하는 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호를 사용하며 10ms단위로 0번째 값부터 38399번째 값까지의 길이 38400의 스크램블링 부호를 사용한다. 상기 도 2의 메시지에서 사용하는 스크램블링 부호는 AP 215와 CD_P 217에서 사용하는 스크램블링 부호와 동일할 수도 있고, 1:1로 매핑되는 다른 스크램블링 부호가 될 수도 있다. 상기 도 2의 CPCH 메시지의 데이터파트 223이 사용하는 채널 부호(OVSF)는 UTRAN과 가입자장치가 사전에 약속한 방식에 따라서 결정된다. 즉, AP에 사용할 시그네처와 UL-DPDCH에 사용할 OVSF코드는 매핑되어 있으므로 사용할 AP 시그네처를 결정하면 상기 UL-DPDCH에 사용할 OVSF코드는 결정된다. 제어파트(UL-DPCCH) 221이 사용하는

채널 부호는 PC_P가 사용하는 채널 부호(OVSF)와 동일한 채널 부호를 사용한다. 상기 제어파트(UL-DPCCH) 221이 사용하는 채널 부호는 상기 UL-DPDCH에 사용할 OVSF코드가 결정되면 OVSF코드 트리 구조에서 결정된다.

<60> 상기 도 2의 설명을 참조하면, 종래 기술에서는 역방향 공통 채널인 CPCH의 효율을 높이기 위해 채널들의 전력제어를 가능하게 하고, CD_P와 CD-ICH를 사용하여 서로 다른 가입자장치들의 역방향 링크의 신호의 충돌을 감소시켰다. 그러나 종래 기술에서는 가입자장치가 CPCH를 사용하기 위한 모든 정보를 가입자장치가 선택하여 UTRAN으로 전송한다. 상기 선택하는 방법은 가입자장치가 전송하는 AP의 시그네처, CD의 시그네처, CPCH 하위 채널의 조합으로 이루어질 수 있다. 상기 종래 기술의 설명에서 CSICH를 이용하여 가입자장치가 현재 UTRAN에서 사용되고 있는 CPCH의 상태를 보고 UTRAN에게 필요한 CPCH의 채널의 할당을 요구한다고 하더라도, 종래 기술과 같이 가입자장치가 CPCH의 전송에 필요한 모든 정보를 사전에 결정해서 전송하는 것은 CPCH의 채널 할당에 관한 제약 및 채널 획득에 걸리는 시간을 지연시킬 수 있다.

<61> 상기 CPCH의 채널 할당에 관한 제약이라 함은 UTRAN내의 사용할 수 있는

<62> 상기 채널 획득에 걸리는 시간의 지연이라 함은 상기의 CPCH 채널 할당의 제약 부분의 설명에서와 같은 경우가 발생하면 가입자장치는 가입자장치가 원하는 CPCH의 할당을 위하여 계속 반복되는 CPCH 할당 요구 작업을 해야하며, 상기 종래 기술의 설명에서 시스템의 복잡도를 줄이기 위해 도입한 CD_P에 1개의 시그네처만을 사용하여 일정 기간 동안 임의의 시점에 CD_P를 전송하는 방법을 사용할 경우 한 가입자장치의 CD-AICH를 전송하고 처리하는 동안 전송시점이 다른 타 가입자장치들의 CD-AICH를 처리하지 못하는 단점이 발생한다.

166-19

향 스크램블링 부호의 수가 늘어나서 자원을 낭비하게 되는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <64> 따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <65> 본 발명의 다른 목적은 이동국의 수신기가 낮은 복잡도로 포착 통지 채널을 수신할 수 있는 순방향 링크의 포착통지채널을 제공함에 있다.
- <66> 본 발명의 또 다른 목적은 순방향 링크의 포착통지채널로 전송되는 여러 개의 시그네처에 대한 검출을 간단히 할 수 있는 이동국 수신방법을 제공함에 있다.
- <67> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 효율적인 전력제어를 위한 채널할당방법을 제공함에 있다.
- <68> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널을 신속히 할당하기 위한 채널할당방법을 제공함에 있다.
- <69> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 채널 할당 방법에 있어 신뢰도는 높일 수 있는 채널 할당 방법을 제공함에 있다.
- <70> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 통신방법에서 발생하는 오류를 복구할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

- <71> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 통신방법에서 발생하는 가입자장치끼리의 역방향 링크의 충돌을 감지하고 해결할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
- <72> 본 발명의 또 다른 목적은 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있도록 채널을 할당할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <73> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 통신방법에서 채널할당메시지 혹은 채널 사용 요구 메시지에 대한 오류가 발생했을 경우, 오류를 검출할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <74> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 통신방법에서 채널할당메시지 혹은 채널 사용 요구 메시지에 대한 오류가 발생했을 경우, 오류를 복구할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
- <75> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향 공통채널의 통신방법에서 채널할당메시지 혹은 채널 사용 요구 메시지에 대한 오류가 발생했을 경우, 오류를 검출할 수 있도록 전력 제어 프리앰블을 사용하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <76> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할 다중접속 통신 시스템에서 역방향 공통패킷채널의 충돌검출 및 채널할당을 위하여 하나의 부호로 결합하여 송신하고 수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

- <77> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널을 다수의 군으로 분할하고 각 군을 효율적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.
- <78> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널에 할당된 무선 자원을 동적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.
- <79> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널에 할당된 역방향 스크램블링 부호를 효율적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.
- <80> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널의 현재 상태를 UTRAN이 가입자장치에 알려주는 방법을 제공하는 것이다.
- <81> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널의 현재 상태를 UTRAN이 가입자장치에 알려주는 정보를 전송함에 있어 신뢰도를 높일 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <82> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널의 현재 상태를 UTRAN이 가입자장치에게 알려주는 정보를 전송함에 있어 신뢰도를 높일 수 있는 부호화기와 복호화기의 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <83> 본 발명의 또 다른 목적은 UTRAN이 전송하는 역방향 공통채널의 현재 상태를 가입자장치가 신속하게 알 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <84> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국이 알려준 역방향 공통채널의 상태를 이용해서 이동국이 역방향 공통채널의 이용 여부를 결정하는 방법을 제공하는 것이다.
- <85> 본 발명의 또 다른 목적은 AP와 CA신호를 이용하여 역방향 공통채널을 할당하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <86> 본 발명의 또 다른 목적은 AP와 CA신호를 이용하여 역방향 공통채널을 할당하기 위

한 매핑방법을 제공함에 있다.

<87> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 패킷 채널을 통해 데이터를 전송하고자 하는 가입자 장치의 상위 레이어의 동작 방법을 제공함에 있다.

<88> 본 발명의 또 다른 목적은 AP 시그니처와 액세스 슬롯의 조합으로 역방향 공통채널의 전송속도를 가리킬 수 있는 방법을 제공함에 있다.

<89> 본 발명의 또 다른 목적은 AP 시그니처와 액세스 슬롯의 조합으로 역방향 공통채널의 전송데이터 프레임의 수를 가리킬 수 있는 방법을 제공함에 있다.

<90> 본 발명의 또 다른 목적은 UTRAN이 역방향 공통채널을 할당함에 있어서 각 CPCH 셋 당 최대 데이터 전송율의 합을 고려하여 역방향 공통채널을 가입자 장치에게 할당할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

<91> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통채널 할당과 함께 역방향 외루프전력제어를 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<92> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<93> 본 발명의 실시 예는 역방향 공통채널로 메시지를 전송이 필요한 경우, 가입자장치는 역방향 공통채널을 통하여 역방향 공통채널의 상태를 확인한 후 자신이 원하는 접근 프리앰블AP을 송신하고 UTRAN이 이를 포착하여 상기 AP에 대한 응답신호(접근프리앰블 포착표시 신호)를 접근프리앰블 포착표시채널(AP-AICH)을 통하여 전송한다. 상기 가입자장치는 상기 접근 프리앰블 포착표시 신호를 수신하여 허가(ACK)신호이면 충돌확인 신호

를 UTRAN으로 전송한다. UTRAN은 상기 충돌확인 신호 CD를 수신하여 충돌확인 신호에 대한 응답신호(충돌검출표시신호 CD-ICH) 및 역방향 공통채널을 채널할당 신호(CA)를 상기 가입자장치에 전송한다. 이 경우 상기 가입자장치는 상기 CD-ICH신호 및 채널 할당 신호를 UTRAN으로부터 수신하여 CD-ICH신호가 ACK신호이면 상기 채널 할당 신호에 의하여 할당된 채널을 통해 역방향 공통채널 메시지를 송신한다. 상기 메시지를 송신하기 전에 전력제어 프리앰블을 전송 할 수도 있다. 또한 UTRAN은 상기 전력제어 프리앰블 및 상기 역방향 공통채널 메시지에 대하여 전력제어 신호들을 전송하고 상기 가입자장치는 순방향 채널을 통해 수신되는 전력제어명령에 따라 상기 전력제어 프리앰블 및 상기 역방향 공통채널 메시지의 송신 전력을 제어하게 된다.

<94> 상기 설명에서 가입자장치에서 송신할 수 있는 AP가 여러 개가 가능하다면 가입자장치가 전송하는 프리앰블은 그 중 하나의 AP가 될 수 있으며, 상기 UTRAN은 상기 AP에 응답하여 AP-AICH를 발생하며, 상기 AP-AICH를 송신한 후 상기와 같은 채널을 할당하기 위한 CA-ICH를 발생할 수도 있다.

<95> 도 3은 본 발명의 실시 예에서 제안하는 역방향 공통패킷채널 CPCH 또는 역방향 공통채널을 설정하기 위한 가입자장치와 UTRAN사이의 신호의 흐름을 도시하는 도면이다. 본 발명의 실시 예에서는 상기 역방향 공통채널의 구체적인 예로 역방향 공통패킷채널을 사용한다고 가정한다. 그러나 상기 역방향 공통채널은 상기 공통패킷 채널 이외의 다른 공통채널에도 적용될 수 있다.

<96> 상기 도 3을 참조하면, 상기 가입자장치는 순방향 브로드캐스팅 채널(Broadcasting channel)등을 통해 순방향 링크의 타이밍에 동기를 맞추고, 상기 역방향 공통 채널 혹은 CPCH에 관련된 정보들을 획득한다. 상기 역방향 공통채널에 관련된 정보들은 AP에 사용

되는 스크램블링 부호 및 시그네처의 수, 순방향 링크의 AICH 타이밍 등에 관한 정보들을 포함한다. 상기 도 3의 301은 UTRAN에서 가입자장치로의 순방향 링크의 신호이고, 331은 가입자장치에서 UTRAN으로의 역방향 링크의 신호이다. 상기 도 3에서 가입자장치는 CPCH로 신호를 전송하여야 하는 경우, 우선 CPCH 상태 표시 채널(CPCH Status indicator channel: 이하 'CSICH'라 칭한다.)을 통해 UTRAN내의 CPCH들의 상태에 대한 정보를 수신한다. 상기 CPCH들의 상태에 대한 정보라 함은 종래 기술에서는 UTRAN내의 각각의 CPCH들에 대한 정보, 즉 CPCH의 수와 사용가능 여부였지만 본 발명에서는 각 CPCH들에 사용할 수 있는 최대 데이터 전송률과, 한 개의 CPCH에서 가입자장치가 다중부호송신을 할 경우에 몇 개까지의 다중부호 송신이 가능한지에 대한 정보인 것으로 실시예를 들고 있다. 본 발명은 종래 기술과 같이 각 CPCH채널의 사용여부에 대한 정보를 전송하는 경우라 하더라도 본 발명의 채널 할당 방법을 사용하는 것이 가능하다. 상기 데이터 전송률은 차세대 비동기이동통신 표준 방식에서 최소 15ksps(symbol per second)에서 최대 960ksps이고, 다중부호 송신의 수는 1개에서 6개까지이다.

<97> 채널상태표시 채널(CSICH)

<98> 도 4a와 도 4b는 본 발명의 실시 예로서 CSICH의 채널 구조와 생성구조를 도시한 도면이다. CSICH는 W-CDMA방식에서 역방향 공통채널의 채널 획득에 대한 ACK, NAK를 위한 목적으로 사용하는 AP 포착표시채널(Access Preamble Acquisition Indicator channel: AICH) 중에 사용하지 않은 뒷부분 8비트를 사용하여 UTRAN내의 CPCH의 상태에 대한 정보를 송신하는 채널이다. 상기 도 4a는 CSICH의 채널구조를 나타낸 도면이다. 상기 도 4a

의 401은 한 액세스 슬롯(Access Slot)안에 전송될 AP-AICH부 32비트와 CSICH부 8비트가 같이 들어있는 구조를 도시한 도면이다. 상기 액세스 슬롯은 W-CDMA방식에서 AP와 AP-AICH의 송수신에 기준이 되는 슬롯으로 20ms 프레임동안 15개의 액세스 슬롯이 있으며, 각각의 액세스 슬롯은 5120 chip만큼의 길이를 가진다.

<99> 상기 도 4b는 CSICH의 생성구조를 도시한 도면이다. 상기 도 4b의 403은 한 액세스 슬롯안에 AP-AICH와 CSICH가 동시에 전송되는 구조를 보여주며, AP-AICH 부분에 전송할 데이터가 없으면 AP-AICH부분은 데이터가 전송되지 않는다. 상기 AP-AICH와 CSICH는 송신기 402를 통해 채널 부호 405로 확산된다. 상기 채널부호 405는 UTRAN에서 지정해주는 채널부호이며 AP-AICH와 CSICH는 동일한 채널 부호를 사용한다. 상기 채널 부호는 UTRAN이 할당하는 채널 부호이며 본 발명의 실시예의 설명에서 채널 부호의 확산율(Spreading Factor)은 256으로 가정한다. 상기 확산율의 의미는 한 심볼당 확산율의 길이를 갖는 직교부호(OVSF CODE)가 곱해진다는 것이며, W-CDMA방식에서 AP-AICH와 CSICH의 한 심볼은 2비트로 구성된다. 상기 도 4b의 407은 AP-AICH와 CSICH의 한 프레임 구조를 도시한 것이다. 도 4b의 407은 길이 20ms 프레임이며, 76800칩의 길이를 갖고, 15개의 액세스 슬롯으로 구성된다. 상기 407은 매 액세스 슬롯마다 AP-AICH와 CSICH로 다른 정보를 전송할 수 있으며, 20 ms 프레임마다 전송하는 CSICH의 정보는 120비트가 된다. 상기 설명에서 CSICH로 CPCH채널 상태 정보를 전송 할 때에 AP-AICH중에 뒷부분의 사용하지 않는 8비트를 이용하는 것으로 설명하였다. 그러나 CD-ICH구조도 상기 AP-AICH와 물리적으로 동일하므로 상기 CSICH로 전송할 CPCH 채널 상태정보를 상기 CD-ICH로 전송하는 것도 가능하다.

<100> 본 발명의 실시 예에서 CSICH에 전송하는 정보는 상기에서 설명한 바와 같이 CPCH

의 가능한 최대 전송율 7가지(SF 4 ~ SF 256)에 대한 정보와, 하나의 CPCH에서 다중부호 송신(Multi code transmission)이 사용될 경우 사용되는 다중부호(Multi code)의 수에 대한 정보이고, 혹은 UTRAN에서 사용하는 각 PCPCH의 사용여부에 관한 정보이고, 상기 정보중 CPCH의 가능한 최대 전송율 7가지에 대한 정보와 하나의 CPCH에서 다중부호송신이 사용될 경우 사용되는 다중부호의 수를 CSICH로 전송할 경우 간단한 응용 예로 하기 <표 1>과 같은 방법이 가능하다.

<101> 하기 <표 1>에서 다중부호는 확산율 4를 가지며 W-CDMA방식에서는 가입자장치가 다중부호로 송신하면 가입자장치의 채널부호의 확산율은 4만 쓸 수 있도록 규정하고 있다. 하기 <표 1>에 보이는 바와 같이 본 발명의 실시-예에서 CSICH로 전송되는 정보는 4 비트로 표현이 가능하며, 상기 4 비트를 CSICH로 CPCH를 사용하려는 가입자장치에게 정보를 전달하는 방법은 한 개의 액세스 슬롯안에 두 번씩 반복해서 전송하거나 별도의 (8,4) 부호화(coding)방법을 사용하여 전송하는 방법도 가능하다.

<102> 【표 1】

정 보	비트 표현
전송율 15ksps	0000(000)
전송율 30ksps	0001(001)
전송율 60ksps	0010(010)
전송율 120ksps	0011(011)
전송율 240ksps	0100(100)
전송율 480ksps	0101(101)
전송율 960ksps	0110(110)
다중부호의 수 2	0111
다중부호의 수 3	1000
다중부호의 수 4	1001
다중부호의 수 5	1010
다중부호의 수 6	1011

<103> 상기 설명에서 다중 부호의 사용에 따른 다중부호의 수를 사용자 장치에게 알려주

기 위한 1비트를 포함하여 4비트를 전송하는 것으로 설명하였으나 다중부호를 사용하지 않는다면, 상기 <표 1>의 괄호내의 3비트 정보만을 전송하는 것도 가능하다. 이 경우 (8,3)코딩을 사용하여 하나의 슬롯에 8심볼을 전송하거나, 상기 3비트를 2번 반복하고 상기 3비트 중 1심볼은 한번 더 반복하여 전송하는 것도 가능하다.

<104> 상기 CSICH로 전송될 수 있는 정보 중 UTRAN에서 사용하는 각 PCPCH의 사용여부에 관한 정보를 송신하는 경우, CSICH의 정보 비트의 수는 각 UTRAN에서 사용하는 PCPCH의 총 수와 동일할 수 있다. 한편, 상기 CSICH 정보 비트의 의미는 간단한 예를 들어 설명하면, CSICH정보 비트의 번호가 3인 경우, 상기 3번 CSICH 정보 비트는 3번째 PCPCH의 사용 여부를 가리킬 수 있으며, 상기 CSICH정보 비트에 0이 전송되면, 3번 PCPCH는 사용 중임을 나타내고, 1이 전송되면 3번 PCPCH는 사용중이 아님을 나타낼 수 있다. 상기 PCPCH의 사용여부를 나타내는 비트는 0과 1을 바꾸어 사용할 수 있다.

<105> 상기 UTRAN에서 사용하는 PCPCH들의 사용여부에 관한 정보를 CSICH로 전송하는 경우, 상기 UTRAN에서 사용하는 PCPCH의 수가 많을 경우 전송해야 할 정보 비트의 수가 많으므로 여러 개의 CSICH로 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 상기 여러 개의 CSICH로 전송할 수 있는 방법은 한 액세스 슬롯에서 AP-AICH의 사용하지 않는 뒷부분의 8비트를 이용하여 하나의 CSICH를 전송하고, RACH-AICH의 사용하지 않는 뒷부분의 8비트를 이용하여 또 하나의 CSICH를 전송하고, CD/CA-ICH의 사용하지 않는 뒷부분의 8비트를 이용하여 또 하나의 CSICH를 전송할 수 있다. 즉, 상기 3가지 채널 중 전부 또는 몇 개를 사용하여 보낼 수 있고 또 다른 채널부호를 사용하여 몇 개의 CSICH로 전송 할 수도 있다. 상기 AP-AICH, RACH-AICH, CD/CA-ICH는 각각 다른 순방향 채널 부호를 사용하기 때문에 가입자장치가 상기 채널들을 구별하여 수신할 수 있으므로, 다중 CSICH를 수신할 수 있

다. 상기 여러 개의 CSICH를 전송할 수 있는 또 다른 방법은 여러개의 CSICH를 여러 개의 순방향 채널 부호를 할당하여 가입자장치로 전송하는 방법을 사용할 수도 있다.

<106> 상기 UTRAN에서 사용하는 PCPCH의 수가 많을 경우 전송해야 할 정보 비트의 수가 많을 경우, 상기 CSICH 정보 비트를 전송할 수 있는 또 다른 방법은 하나의 CSICH를 이용하여, 상기 CSICH의 정보 비트의 수가 많을 경우 순차적으로 여러 개의 프레임을 사용하여 전송할 수 있다. 상기 방법에 대한 일 예로 CSICH의 정보 비트의 수가 60비트라고 하면, 상기 60비트는 CSICH 한 프레임안에 두 번 정도밖에 반복 전송되지 않는다. 상기 60비트의 2번 반복은 CSICH의 정보 비트의 신뢰도를 떨어트릴 수 있으므로, 그 다음 프레임에 반복 전송할 수도 있고, 상기 60비트를 30비트로 나누어 CSICH 한 프레임안에 초반 반복하여 30비트씩 4번 반복하여 전송하고, 그 다음 프레임에서 나머지 30비트에 대하여 4번 반복하여 전송할 수 있다.

<107> 상기 UTRAN에서 사용하는 PCPCH의 사용여부에 관한 정보를 CSICH로 전송하는 경우, 상기 UTRAN에서 사용하는 PCPCH의 수가 많지 않을 경우, CSICH의 정보 비트의 수는 적게 되므로, 하나의 CSICH 프레임에서 120비트를 모두 사용하여 CSICH 정보비트를 전송하지 않을 수도 있다. 상기와 같은 경우 UTRAN에서는 하나의 CSICH 프레임에서 120비트가 전송되는 원래의 CSICH 전송 비트의 수를 줄여 전송할 수 있다. 상기 줄여서 전송하는 방법을 예를 들어 설명하면, 상기 CSICH 정보 비트의 수가 4개일 경우, 각 액세스 슬롯에서 처음 4비트만 전송하고, 나머지 4비트는 전송하지 않거나, 가입자장치가 알고있는 null data를 전송할 수도 있고, 2비트 전송 후에 2개의 null bit를 전송한 다음 다시 2비트를 전송하고 2개의 NULL비트를 전송하는 것을 반복 할 수도 있고, 1비트 전송 후에 하나의 null 비트를 전송하는 것을 반복 할 수도 있다. 또한 하나의 액세스 슬롯에서 4

비트를 두 번 반복하여 전송할 수 있고, 그 다음 액세스 슬롯에서는 8비트 동안 8개의 null 비트들을 전송하는 방법을 사용할 수도 있다. 상기 Null 비트는 DTX(Discontinuous transmission: 이하 'DTX'라 칭한다.)로 대체할 수도 있다. 상기 DTX는 데이터를 전송하지 않는 것을 의미한다. 상기와 같이 UTRAN이 CSICH 정보 비트를 전송하는 경우, 가입자장치는 CSICH 정보 비트와 null 비트를 수신할 수도 있고, UTRAN이 DTX를 사용하는 경우, 가입자장치는 DRX(Discontinuous Reception: 이하 'DRX'라 칭한다.)를 사용할 수 있다. 상기 DRX라 함은 데이터가 전송되지 않는 구간에 수신을 하지 않는 것을 의미한다.

<108> 상기 별도의 부호화 방법을 사용하여 전송하는 방법은 CPICH로 전송되는 상태표시

(Status Indicator: 이하 'SI'라 칭한다.)정보의 신뢰성을 높이기 위해 SI정보 비트들을 에러정정부호로 부호화하여, 액세스 프레임의 액세스 슬롯에 8개의 부호화 심볼을 입력한 후, 한 액세스 프레임당 총 120개의 부호화심볼을 전송하는 방법을 사용한다. 이 때, SI정보 비트수와 각 상태정보의 의미 및 전송방법에 대하여는 UTRAN과 사용자 장치가 미리 정해 둘 수 있으며, BCH(Broadcasting channel)을 통하여 시스템 파라미터로 전송할 수도 있다. 따라서 가입자장치도 사전에 상기 SI정보비트 수 및 전송 방법을 알고 있으며, UTRAN으로부터 수신되는 CSICH신호를 복호한다.

<109> 도 5는 SI비트를 전송하기 위한 CSICH의 부호기를 도시한다. 먼저 UTRAN이 현재 역방향 CPCH채널의 사용상태, 즉 현재 역방향 채널로 수신되는 채널의 데이터 레이트 및 채널상태를 확인하여 CSICH채널로 전송할 최대데이터 레이트를 결정하여 상기 <표 1>에 서와 같이 해당하는 정보비트를 출력한다. 상기 정보비트는 하기 <표 2>에서 나타내는 입력비트 이다.

<110> 상기 입력비트를 코딩하는 방법은 전송하는 방법에 따라서 다를 수 있다. 즉, 채널 상태정보를 프레임 단위로 알려줄 것인가. 아니면 슬롯 단위로 알려 줄 것인가에 따라 다를 수 있으므로 먼저 프레임 단위로 전송하는 경우를 예를 든다. 상기 입력정보(SI비트들)는 반복기 501에 입력되고 동시에 상기 SI 비트 수에 대한 제어정보가 입력되면(SI비트 수에 대한 정보는 입력 정보 비트 수가 UTRAN과 사용자 장치가 미리 알고 있는 경우에는 필요하지 않음) 상기의 SI비트들을 상기 SI 비트 수에 대한 제어정보에 따라 반복한다. 도 5의 CSICH 부호화기의 동작에 대한 일 예는 다음의 설명과 같다. 3개의 SI비트 S0, S1, S2가 반복기 501에 입력되어지면, 상기 반복기 501은 SI의 비트 수가 3개라는 제어정보에 따라 상기 입력된 SI비트들을 반복하여 S0, S1, S2, S0, S1, S2, ..., S0, S1, S2와 같은 형태의 60개의 반복된 비트열들을 출력한다. 그러면, 상기 반복된 60개의 비트열은 4비트 단위로 부호기 503에 입력되면 상기 비트열의 비트들이 4비트 단위로 (8,4) 양직교부호(Bi-orthogonal code)로 부호화되어 8개씩의 부호화 심볼을 출력하게 된다. 이런 식으로 상기 60개의 입력 비트열을 부호화 하면 전체 120 심볼을 출력하게 되면 하나의 CSICH 슬롯에 8심볼을 전송하여 15개의 슬롯에 보내면 하나의 프레임에 전송할 수 있다. 입력이 4비트인 경우를 예를 들면, 입력 4비트를 반복기에서 15회 반복하여 60개의 심볼을 출력하고, 출력되는 60개의 심볼을 4비트 단위로 8심볼의 양직교부호를 출력하여 한 프레임 내의 각 슬롯에 전송하는 것도 가능하다. 이 경우는 구현시에 반복기를 제거하고 입력 4비트를 8심볼의 양직교부호를 출력하여 매 슬롯(15슬롯)에 동일한 양직교부호를 전송하는 것과 동일하다. 입력이 3비트이고 (8, 3)부호기를 사용하는 경우에도 상기 반복기는 의미가 없으므로 구현시에는 도 5의 반복기를 제외하고, 입력 3비트에 대하여 8비트의 심볼을 출력하여 매 슬롯(15슬롯)에 동일한 부호화된 심볼을 전

송할 수 있다. 상기 설명과 같이 매 슬롯마다 동일한 심볼을 전송할 수 있다면, UTRAN에서 슬롯 단위로 가입자 장치에게 CPCH채널 상태 정보를 전송해 줄 수 있다. 즉, UTRAN이 슬롯단위로 가입자 장치에게 전송할 최대데이터 레이트를 결정하고, 결정된 최대 데이터 레이트에 해당하는 입력비트를 결정하여 슬롯 단위로 알려줄 수 있다. 이 경우 UTRAN이 매 슬롯단위로 현재의 역방향 채널의 데이터 레이트 및 상태를 파악하여야 하므로 몇 개의 슬롯을 주기로 최대데이터 레이트를 전송하는 것도 가능하다.

<111> 이 때, 부호화에 사용되어지는 에러정정부호인 (8,4)양직교부호(Bi-orthogonal code)는 하기에서 나타나는 <표 2>과 같은 4비트의 입력비트와 8개의 출력 심볼간의 관계를 갖는다.

<112> 【표 2】

입력비트	부호화 심볼
0000	0000 0000
0001	0101 0101
0010	0011 0011
0011	0110 0110
0100	0000 1111
0101	0101 1010
0110	0011 1100
0111	0110 1001
1000	1111 1111
1001	1010 1010
1010	1100 1100
1011	1001 1001
1100	1111 0000
1101	1010 0101
1110	1100 0011
1111	1001 0110

<113> 도 6은 상기 도 5에 따른 CSICH 복호기의 구조를 도시한다. 도 5의 부호기의 설명

순서에 따라 도 6을 설명하면, 먼저 입력이 3비트이고 상기 입력 3비트를 20회 반복하여 60비트를 만든 후에 4비트 단위로 입력하여 (8,4) 양직교부호기를 사용하는 부호기에 대한 복호기의 경우에 수신신호가 상관도계산기 601에 8심볼씩 입력되면 상기 입력된 수신신호와 (8,4)양직교부호와의 상관도를 계산하여 출력하므로 <표 2>의 16 종류에 대한 각 상관값이 출력된다. 상기 출력된 상관도는 LLR(Likelihood Ratio)값 계산기 603에 입력되어 SI비트 수에 따라 결정되는 제어정보 정보에 따라 UTRAN에서 전송한 정보비트 4비트의 각 비트가 복호화 비트가 0일 확률인 P0과 1일 확률인 P1의 비를 계산하여 4비트를 출력한다. 그러면 상기 LLR값은 LLR값 누적기 605에 입력된다. 다음 슬롯에서 8심볼이 입력되면 상기과 같은 과정을 반복하여 LLR계산기에서 출력되는 4비트를 기존값에 추가하는 동작을 반복한 후 15 슬롯을 모두 받으면 LLR 값 누적기에 저장된 값을 가지고 기지국이 전송한 상태정보를 판단한다.

<114> 입력이 4 또는 3비트이고 (8,4) 또는 (8,3)부호기를 사용하는 경우에 해당하는 복호기는, 수신신호가 상관도계산기 601에 8심볼씩 입력되면 상기 입력된 수신신호와 (8,4) 또는 (8,3) 양직교부호와의 상관도를 계산하여 출력한다. 이때 매 슬롯 단위로 상태정보를 UTRAN에서 전송하여 수신하는 경우라면 상기 상관도에 따라 상관값이 가장 큰 값을 이용하여 기지국이 전송한 상태정보를 판단한다. 만약 15 슬롯(하나의 프레임)또는 몇 개의 슬롯 단위로 동일한 상태정보를 반복하여 상태정보를 UTRAN에서 전송하여 수신하는 경우라면, 수신신호가 상관도계산기 601에 8심볼씩 입력되면 상기 입력된 수신신호와 (8,4) 또는 (8,4) 양직교부호와의 상관도를 계산하여 상관값을 출력하고, 상기 출력된 상관도는 LLR(Likelihood Ratio)값 계산기 603에 입력되며, SI비트 수에 따라 결정되는 제어정보 정보에 따라 UTRAN에서 전송한 정보비트 4비트 또는 3비트의 각 비트가 0일

확률인 P0과 1일 확률인 P1의 비를 계산하여 RRL값을 출력한다. 그러면 상기 LLR값은 다시 LLR값 누적기 605에 입력되고, 다음에 수신되는 8심볼에 대하여 상기 과정을 반복하여 LLR값을 기존값에 누적하는 동작을 상기 동일한 상태 정보를 반복하여 전송한 회수만큼 누적하여 누적된 값을 가지고 기지국이 전송한 상태정보를 판단한다.

<115> CSICH를 통하여 정보비트를 전송하는 종래 기술에 비하여 CSICH에 전송할 정보비트를 부호화 방법의 성능이 좋아지는 두 번째 응용 예는 하기의 설명과 같다. 본 발명의 실시 예의 이해를 돕기 위해 CSICH로 전송을 해야 할 정보비트가 4개가 있다고 가정한다. 상기 정보비트는 순서대로 S0, S1, S2, S3이라고 한다. 종래 기술에서는 상기 정보비트는 단순 반복되어 전송된다. 즉 한 프레임안에 120비트가 전송된다면, S0을 30번 반복하여 전송하고, S1을 30번 반복하여 전송하고, S2를 30번 반복하여 전송하고, 나머지 S3을 30번 반복하여 전송한다. 상기 종래 기술의 설명에서 문제점은 가입자장치가 필요한 정보를 획득하기 위해서는 한 프레임을 다 수신하고 나서야 가입자장치가 필요한 CPCH의 정보를 알 수 있다는 것이다. 따라서 CSICH의 정보비트의 전송에 관한 본 발명의 또 다른 실시 예에서는 상기 정보비트들의 전송순서를 바꾸어 타임다이버시티를 얻고, 가입자장치가 한 프레임의 CSICH를 다 전송 받지 않아도 현재의 CPCH의 상태를 알 수 있도록 한다. 상기 정보비트

들의 전송순서를 $S_0, S_1, S_2, S_3, S_0, S_1, S_2, S_3, S_0, S_1, S_2, S_3, \dots, S_0, S_1, S_2, S_3$ 으로 한다면 가산성 백색 가우시안 잡음(Additive White Gaussian Noise: 이하 'AWGN'이라 한다.)환경에서는 동일한 부호이득을 가지지만, 이동통신에서 반드시 발생하는 페이딩 환경에서는 타임다이버시티의 이득을 가지므로, 부호이득이 종래 기술보다 좋아진다. 또한 가입자장치가 CPICH를 한 슬롯(정보화 비트가 4비트 이하일 경우)만 수신해도 현재 UTRAN내의 CPCH의 상태를 알 수가 있고, CPICH로 전송하는 정보비트가 많을 경우라도, 종래 기술보다는 더 빨리 UTRAN내의 CPCH에 대한 정보를 알 수 있다.

<116> 상기 CSICH를 통하여 정보비트를 전송하는 종래 기술에 비하여 CSICH에 전송할 정보비트를 부호화 방법의 성능이 좋아지는 본 발명에 따른 세 번째 응용 예는 하기의 설명과 같다. 상기 본 발명의 실시 예에서 설명한 CSICH의 정보비트를 전송하는 두 번째 방법은 비트 단위로 전송하는 방법이다. 즉 CSICH로 전송해야 할 정보비트가 6비트가 있고, 각각 $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ 라고 할 때 종래 기술에서는 S_0 을 20비트 전송, S_1 을 20비트 전송, S_2 를 20비트 전송, S_3 을 20비트 전송, S_4 를 20비트 전송, S_5 를 20비트 전송한다. 이에 반하여, 상기 CSICH로 정보비트를 전송하는 본 발명의 두 번째 방법에서는 $S_0, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ 의 비트 순서대로 전송한다. 상기 CSICH로 정보비트를 전송하는 두 번째 방법에서는 비트 단위로 정보비트들을 전송하는 방법을 설명했지만, 이하 설명되어질 세 번째 방법에서는 심볼 단위로 정보비트들을 전송하는 방법에 대한 것이다. 이하 본 발명에서 제안하고자 하는 세 번째 방법에서 심볼 단위로 정보 비트들을 전송하고자 하는 이유는 현

재 W-CDMA시스템에서 AICH 순방향 채널의 경우 정보비트의 순서대로 I-채널과 Q-채널로 전송을 하고 있기 때문이다. 또한, 현재 W-CDMA에서 정보비트들을 I-채널과 Q-채널로 전송을 할 때 동일한 비트가 전송되도록 하기 위하여 동일한 비트를 두 번 반복하는 구조로 되어있으므로, 상기 AICH수신기와 동일한 수신기를 본 발명에서도 사용할 수 있도록 하는데 있다.

<117> 상기와 같이 심볼 단위로 CSICH의 정보비트를 전송하면서 상기에서 설명한 반복되는 구조로 CSICH의 정보비트를 전송하기 위한 수식은 하기의 수식과 같다.

$$<118> \quad b_{2(n+mN)} = b_{2(n+mN)+1} = \begin{cases} -1 & \text{if, } SI_n = 1 \\ +1 & \text{if, } SI_n = 0 \end{cases}$$

$$<119> \quad \begin{cases} n=0, 1, \dots, N-1 \\ m=0, 1, \dots, \frac{120}{2N} - 1 \end{cases}$$

<120> 상기 수식에서 N은 SI 정보 비트의 수이며, 현재 W-CDMA 표준안에서는 N의 값은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60이다. m은 CSICH 한 프레임동안 반복 전송되는 SI정보 비트의 주기이며, W-CDMA 표준안에서는 120, 60, 40, 30, 24, 20, 12, 10, 8, 6, 4, 2이다. 상기 m은 N에 의해서 결정된다. 상기 수식의 n은 N개의 SI 정보비트 중에 몇 번째 비트인지를 표시하는 값이다.

<121> 상기 수식에서 $b_{2(n+mN)}$ 은 $2(n+mN)$ 번째 정보 비트이며, $b_{2(n+mN)+1}$ 과 동일한 값을 갖는다. 즉, CSICH 정보 비트는 동일한 값으로 두 번 반복되며, 상기 수식에서 SI_n 의 값이 1인 경우는 -1로 매핑되며, 0인 경우는 1로 매핑된다. 상기 매핑되는 값은 반대로 될 수도 있다.

<122> 상기 수식에 대한 예로 N=10인 경우를 예로 들어 설명하면, n은 0에서부터 9의 값

을 가지며, m 은 0에서부터 5의 값을 가지며, $SI_0 = 1$, $SI_1 = 0$, $SI_2 = 1$, $SI_3 = 1$, $SI_4 = 0$, $SI_5 = 0$, $SI_6 = 1$, $SI_7 = 1$, $SI_8 = 0$, $SI_9 = 1$ 이라 하면, $b_0=-1$, $b_1=-1$, $b_2=1$, $b_3=1$, $b_4=-1$, $b_5=-1$, $b_6=-1$, $b_7=-1$, $b_8=1$, $b_9=1$, $b_{10}=1$, $b_{11}=1$, $b_{12}=-1$, $b_{13}=-1$, $b_{14}=-1$, $b_{15}=-1$, $b_{16}=1$, $b_{17}=1$, $b_{18}=-1$, $b_{19}=-1$ 의 값을 가지며, 상기 값들은 CSICH 한 프레임내에서 6번 반복된다. 즉, $b_0=-1$, $b_{20}=-1$, $b_{40}=-1$, $b_{60}=-1$, $b_{80}=-1$, $b_{100}=-1$ 이 된다.

<123> 상기 본 발명의 실시 예에 따른 도면은 도 31이다. 상기 도 31을 참조해서 설명하면 상기 도 31의 반복기1 3101은 입력된 SI정보비트의 0과 1값에 따라 +1, -1로 매핑하며, 상기 매핑된 SI비트들 상기 본 발명의 실시 예에 사용한 수식에 따라 반복한다. 상기 매핑되고 반복된 SI비트들은 상기 도 31의 반복기2 3103으로 입력된 후, 상기 반복기 3103으로 입력되는 SI정보비트수에 대한 제어정보에 따라 반복된 후 전송된다. 상기 반복되는 횟수는 $120/2N$ 이다. 상기 도 31에서 반복기1 3101이 없는 형태이면 상기에서 설명한 CSICH를 통하여 정보비트를 전송하는 종래 기술에 비하여 CSICH에 전송할 정보비트를 부호화 방법의 성능이 좋아지는 두 번째 응용 예를 위한 하드웨어 구조도의 예가 된다. 또한, 반복기1 3101과 반복기2 3103을 두 개 다 사용한다면 CSICH에 전송할 정보비트를 부호화 하는 세 번째 방법에 대한 하드웨어 구조도의 예가 된다.

<124> 종래의 기술에서는 UTRAN에서 사용되는 각 CPCH들의 상태에 관한 정보를 CSICH로 전송하기 때문에 UTRAN에서 하나의 CSICH 슬롯안에 전송하지 못하고, 한 프레임의 전체 슬롯에 나누어서 전송해야 하므로, CPCH를 사용하려는 가입자장치가 현재 UTRAN안의 CPCH의 상황을 알기 위해서는 본 발명의 실시예보다 훨씬 오랜 시간동안 CSICH를 수신 받아야 하며, 각 CSICH의 정보가 시작되는 슬롯과 끝이 나는 슬롯에 대한 별도의 정보도 필요하다. 그러나 본 발명의 실시 예에서는 UTRAN에서 사용하는 CPCH의 수에 관계없이

CPCH가 지원할 수 있는 최대 전송율과, 다중부호를 사용하는 경우 CPCH 하나 당 사용할 수 있는 다중부호의 수를 전송하므로, CPCH의 수와 상관없이 4비트로 표현이 가능하다. 상기 도 5 및 도 6의 설명에서 다중부호를 사용하는 경우를 위하여 하나의 정보비트를 사용하였으나 CPCH 메시지를 최대 전송할 수 있는 프레임 수 NFM(Number of Frame Max: 이하 'NF_MAX'라 칭한다.)을 위하여 정보비트를 할당 할 수 있다. 상기 NFM은 UTRAN은 CPCH SET당 하나로 설정할 수 있으며, 다른 방법으로는 CA에 대응 시켜 둘 수도 있으며, 다운링크 DPCCCH에 대응 시켜 둘 수 있다. 사용자 장치가 NFM을 선택하기 하기 위해서, AP에 대응시키거나, AP 서브채널에 대응시킬 수 있다. UTRAN과 가입자장치에서 상기와 같이 NF_MAX를 설정하고 알려주는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 상기 방법의 예로 UTRAN은 CPCH SET당 하나의 NF_MAX를 설정할 수 있으며, CPCH SET당 여러 개의 NF_MAX를 설정할 수도 있다. 상기 여러 개의 NF_MAX를 설정할 경우에는 각각의 NF_MAX는 가입자 장치가 선택해서 UTRAN으로 전송하는 AP 시그네처와 AP 하위 채널의 조합으로 가입자 장치가 직접 선택이 가능하다.

<125> 상기 NF_MAX를 설정하는 또 다른 방법은 NF_MAX를 채널 할당메시지에 대응시켜 UTRAN이 직접 가입자장치에게 NF_MAX에 대한 정보를 주는 방법이며, NF_MAX를 설정하는 또 다른 방법은 역방향 CPCH와 대응되는 DL_DPCCCH에 대응시켜 둘 수 있다. 또 다른 방법으로는 NFM을 사용하지 않고 슈퍼비전을 이용할 수도 있다. 즉, UE는 보낼 데이터가 없으면 전송을 멈추고 UTRAN이 이를 감지하여 채널을 해제한다. 또 하나의 방법으로는, 다운링크 DPDCCH를 이용하여 NFM을 사용자 장치로 알려 주는 방법도 가능하다.

<126> AP/AP-AICH

<127> 상기 도 4a와 상기 도 4b의 CSICH를 통해 현재 UTRAN내의 CPCH에 대한 정보를 수신한 가입자장치는 CPCH에 대한 채널 사용권 및 CPCH 채널 사용에 관한 정보들을 얻기 위해 도 3의 AP 333을 전송할 준비를 한다.

<128> 상기 도 3의 AP 333을 전송하기 위해서 가입자장치는 AP용 시그네처를 선택해야 하고, 본 발명의 실시 예에서는 시그네처의 선택 이전에 CSICH를 통해 획득한 UTRAN내의 CPCH에 관한 정보와 가입자장치가 CPCH를 통해 전송할 데이터의 성질을 바탕으로 적합한 접근 서비스 집합(Access Service Class)을 선택할 수도 있다. 상기 ASC의 간단한 예로 가입자장치가 사용하려고 하는 가입자 장치의 등급에 따라 구별할 수 있고, 가입자장치에서 사용하는 데이터 전송율에 따라서 구별할 수도 있으며; 가입자장치가 사용하는 서비스의 종류에 따라 구별할 수도 있다. 상기 ASC는 브로드캐스팅 채널을 통하여 UTRAN내의 가입자장치에게 전송되며, 가입자장치는 CSICH와 전송하려는 데이터의 성질에 따라 적합한 ASC를 선택한다. 상기 ASC를 선택한 가입자장치는 ASC안에 정의되어 있는 CPCH용 AP 하위 채널 그룹중의 하나를 임의로 선택하고, UTRAN에서 전송되는 프레임에 사용되는 시스템 프레임 번호(System Frame Number: 이하 'SFN'이라 칭한다.)와 하기 <표 3>을 사용하여 현재 UTRAN에서 전송되는 프레임의 SFN을 K라 정의하면, K+1, K+2 번째 프레임에서 사용 가능한 액세스 슬롯을 유도하고, 상기 유도된 액세스 슬롯들 중에 임의로 하나를 선택하여 상기 도 3의 331 AP를 전송하는 경우 사용한다. 상기 AP 하위 채널 그룹이라 함은 하기 <표 3>의 하위 채널 12개의 부분 집합을 의미한다.

<129>



【표 3】

	하위 채널 번호													
SFN mod 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0	0	1	2	3	4	5	6	7						
1									8	9	10	11		
2	12	13	14											
3				0	1	2	3	4	5	6	7			
4	9	10	11	12	13	14							8	
5	6	7					0	1	2	3	4	5		
6	3	4	5	6	7									
7						8	9	10	11	12	13	14		

<130> 상기 도 3의 331 AP를 전송하기 위해 사용하는 액세스 슬롯의 구조는 도 7에 도시되어 있다. 상기 도 7의 701은 액세스 슬롯이며 5120칩의 길이를 가지며, 액세스 슬롯은 0번부터 14번까지 반복되는 구조이고, 반복주기는 20ms이다. 상기 도 7의 703은 액세스 슬롯 0번부터 14번까지의 시작과 끝을 도시하는 도면이다. 상기 도 7을 참조하면 액세스 슬롯 0번의 시작은 SFN이 10ms단위이므로 SFN이 짝수인 프레임의 시작과 동일하고, 액세스 슬롯 14번의 끝은 SFN이 홀수인 프레임의 끝과 동일하다.

<131> 가입자장치는 상기의 설명과 같은 방식으로 가입자장치가 선택한 혹은 UTRAN에서 할당하는 ASC안에 정의되어 있는 CPCH용 하위 채널 그룹과 유효한 시그네처 중에서 임의로 하나를 선택하여 상기 도 3의 AP 331을 구성한 후, UTRAN의 타이밍에 맞추어 UTRAN으로 전송한다. 상기 도 3의 AP 331은 AP에 사용하는 AP 시그네처에 따라서 구분되면 각 시그네처는 최대 데이터 전송률에 매핑되어 있거나 최대 데이터 전송률 및 NFM이 매핑될 수 있으므로 AP가 의미하는 정보는 가입자장치가 사용하기 원하는 CPCH의 최대 전송률 혹은 가입자장치가 전송할 데이터의 프레임의 수 또는 상기 두 가지 정보의 조합이다. 상기 AP 시그네처에 최대 데이터 전송율과 CPCH가 전송할 데이터 프레임의 수의 조합을

매핑 시킬 수도 있지만 다른 방법으로 AP 시그네처와 가입자장치가 상기 AP 시그네처를 이용하여 만든 AP를 전송할 액세스 슬롯의 조합으로 최대 데이터 전송율과 NF_MAX를 선택하여 UTRAN에게 전송할 수도 있다. 상기 방법에 대한 예로 가입자장치가 선택한 AP 시그네처는 가입자장치가 CPCH로 전송할 데이터의 최대 전송율 혹은 확산율(Spreading Factor)을 가리킬 수 있도록 대응시키고, 가입자장치가 상기 시그네처를 이용하여 만드는 AP를 전송할 액세스 서브 채널을 NF_MAX에 대응시킬 수도 있고, 그 반대의 경우도 가능하다.

<132> 상기 가입자장치가 UTRAN에게 AP를 전송하는 과정의 예를 들면 가입자장치가 상기 도 3의 AP 331을 전송한 가입자장치는 일정시간(3- 또는 4슬롯에 해당하는 시간) 332동안 기지국으로부터의 AP-AICH 신호를 수신하여 가입자장치가 전송한 AP 시그네처에 대한 응답이 있는지에 대한 확인을 한 후, 응답이 없거나 NAK인 경우 상기 도 3의 335처럼 AP의 송신 전력을 높여서 UTRAN으로 전송한다. 상기 도 3의 설명에서 UTRAN이 AP 335를 수신하여, 가입자장치가 요구한 전송율을 가진 CPCH가 가능할 경우 수신한 AP 335에 대한 응답으로 AP-AICH 303을 사전에 약속된 시간 302 후에 가입자장치로 전송한다. 이 경우 상기 UTRAN의 역방향 링크의 용량이 초과되었거나, 더 이상의 복조기가 없다면 NAK신호를 전송하여 가입자장치의 역방향 공통채널전송을 잠시 중단시킨다. 또한 UTRAN이 AP를 검출하지 못하였다면 상기 AP_AICH 303과 같은 AICH에 ACK신호 혹은 NAK를 보낼 수 없으므로, 본 발명의 실시 예에서는 아무 것도 전송하지 않는다고 가정한다.

<133> CD

<134> 상기 가입자장치가 도 3의 AP_AICH 303을 통해서 ACK를 수신하면, 역방향 링크로

CD_P를 전송한다. 상기 CD_P의 구조는 AP의 구조와 동일하며 CD_P를 구성하기 위해서 사용하는 시그네처는 AP에 사용하는 시그네처의 집합과 동일한 시그네처의 집합에서 선택될 수도 있다. 상기와 같이 AP와 동일한 시그네처의 집합중에서 CD_P에 사용하는 시그네처를 사용할 경우 AP와 CD_P를 구별하기 위해 AP와 CD_P에 사용하는 스크램블링 부호를 다르게 사용한다. 상기 스크램블링 부호는 초기값은 동일하나 시작점이 다르게 되어서 사용할 수도 있고, 초기값이 다른 스크램블링 부호를 각각 AP와 CD_P에 사용할 수도 있다. 상기와 같이 임의의 시그네처를 선택하여 CD_P를 전송하는 이유는 두 개 이상의 가입자장치들이 AP를 전송하여 충돌이 발생하였다고 하더라도 동일한 CD_P를 선택할 확률을 줄이기 위해서 이다. 종래 기술에서는 CD_P를 하나로 하고, 전송 시점을 임의로 하여 서로 다른 가입자장치간의 역방향 링크가 충돌할 확률을 줄이는 방법도 사용하고 있지만 상기 방법은 한 가입자장치의 CD_P에 대한 응답을 처리하기 이전에 다른 가입자가 동일한 CD_P로 UTRAN에게 CPCH 사용권을 요구한다면 나중에 CD_P를 전송한 가입자장치에 대한 응답을 해주지 못하거나 응답을 해준다고 해도 먼저 CD_P를 전송한 가입자와 역방향 링크가 충돌할 확률이 발생한다.

<135> 상기 도 3에서 UTRAN은 가입자장치가 전송한 CD_P 337에 대한 응답으로 CD/CA-ICH 305를 전송한다. 상기 CD/CA-ICH중에 CD-ICH에 대해서 먼저 설명을 하면 상기 CD-ICH는 가입자장치가 전송한 CD_P에 사용된 시그네처를 순방향 링크로 전송함으로써 해당 가입자장치에게 CD_P에 대한 ACK를 전송하는 채널이다. 상기 CD-ICH는 AP-ICH와 서로 다른 직교 채널 부호를 사용하여 확산될 수 있으며, 따라서 상기 CD-ICH와 AP-ICH는 서로 다른 물리 채널로 전송될 수도 있고, 또한 한 개의 직교채널을 시분할하여 상기 CD-ICH를 AP-ICH와 동일한 채널을 통해 전송할 수도 있다.

<136> 본 발명의 실시 예에서는 상기 CD-ICH를 AP-AICH와 다른 물리 채널로 전송하는 경우에 대해 설명한다. 즉, 상기 CD-ICH와 AP-ICH가 길이 256의 직교확산부호로 확산되며, 독립적인 물리채널로 전송되는 경우로 가정한다.

<137> CA

<138> 상기 도 3의 305에서 CA-ICH는 UTRAN이 가입자장치에게 할당하는 CPCH의 채널 정보와 CPCH의 전력 제어를 위해 할당하는 순방향채널의 할당 정보를 포함한다. 상기 CPCH의 제어를 위해 할당하는 순방향 링크는 여러 가지 방법으로 가능하다.

<139> 첫 번째로 순방향 공통전력제어채널(Shared power control channel)을 사용하는 것이다. 상기와 같이 공통전력제어채널을 사용하여 채널의 전력을 제어하는 방법은 본원출원인에 의해 선출원된 대한민국 특허출원 1998-10394의 방법을 사용할 수 있다. 그리고 상기 공통 전력제어채널을 이용하여 상기 CPCH에 대한 전력제어명령을 전송할 수 있다. 상기 순방향채널할당은 전력제어에 사용하는 순방향공통전력제어의 채널번호와 타임슬롯 정보를 포함할 수 있다.

<140> 두 번째로 순방향의 제어채널을 메시지와 전력제어명령으로 시분할된 채널을 사용할 수 있다. 이미 W-CDMA시스템에서는 순방향 공유채널(Downlink Shared Channel)의 제어를 위해 이 채널을 정의해 놓고 있다. 이렇게 데이터와 전력제어명령을 시분할하여 전송하는 경우도 채널정보는 순방향제어채널의 채널번호와 타임슬롯 정보를 포함한다.

<141> 세 번째로 순방향의 한 채널을 CPCH의 제어를 위해 할당할 수 있다. 이 채널을 통해 전력제어명령 및 제어명령 등이 같이 전송될 수 있다. 이 경우 채널정보는 순방향채

널의 채널번호가 된다.

<142> 본 발명의 실시 예에서 CD/CA-ICH는 시간상 동시에 전송한다고 가정하나 CD-ICH를 전송한 이후에 CA-ICH를 전송할 수도 있고, 상기 시간상 동시에 전송하는 경우에도 CD-ICH와 CA-ICH를 서로 다른 채널부호로 전송할 수도 있고, 동일한 채널 부호로 전송할 수도 있다. 또한 상위계층의 메시지를 처리하는데서 발생하는 지연을 줄이기 위해 CA-ICH를 통해 송신되는 채널할당명령은 CD-ICH와 같은 형태로 전송된다고 가정한다. 이런 경우 16개의 시그네처 및 16개의 상기 CPCH가 존재한다면, 각각의 CPCH는 각각 한 개의 시그네처에 대응시킨다. 예를 들어 기지국이 단말기가 메시지를 전송하기 위한 CPCH를 할당하고자 할 경우, 5번 CPCH를 할당하고자 한다면, 이에 대응하는 5번째의 시그네처를 채널할당명령에 전송한다.

<143> 상기 도 3의 305 CD/CA-ICH의 설명에서 채널할당명령이 전송되는 CA-ICH의 프레임은 20ms길이를 가지고 15개의 슬롯으로 이루어진다고 가정하며 이 구조는 AP-ICH와 CD-ICH와 동일한 구조이다. 상기 AP-ICH와 CD-ICH를 전송하는 프레임은 15개의 슬롯으로 이루어지고, 한 슬롯은 20개의 심볼로 구성될 수 있다. 한 심볼의 구간은 256의 길이로 가정하였으며, AP, CD, CA에 대한 응답이 전송되는 부분은 16개의 심볼구간에서만 전송된다고 가정하였다.

<144> 따라서 상기 도 3과 같이 전송되는 채널할당명령은 16개의 심볼로 구성될 수 있으며, 각각의 심볼들은 256칩의 길이를 갖는다. 그리고 상기 각 심볼마다 시그네처의 1 비트와 확산부호가 곱해져서 순방향 링크로 전송되며, 상기 각 시그네처 사이에는 직교성을 보장할 수 있도록 하였다.

<145> 본 발명의 실시 예에서는 상기 도 3의 305 CD/CA-ICH중에 CA-ICH의 전송에 있어서

채널할당 명령에 사용하는 시그네처를 1개뿐이 아닌 2개 혹은 4개까지도 사용이 가능하다.

<146> 상기 도 3에서 가입자장치는 UTRAN이 송신한 CD/CA-ICH 305를 수신하여, CD-ICH에 ACK의 응답이 왔는지 확인하고, CA-ICH로 전송된 CPCH 채널 사용에 관한 정보를 해석한다. 상기 두 정보의 해석은 순차적으로 할 수도 있고, 동시에 할 수도 있다. 상기 CD/CA-ICH 305를 수신하여 CD-ICH로 ACK를 수신하고, CA-ICH로 채널 할당 정보를 수신한 가입자장치는 UTRAN이 할당한 CPCH 채널 정보에 따라 CPCH 데이터부 343과 제어부 341을 구성하고, 상기 CPCH의 데이터부와 제어부를 전송하기 이전에 CPCH 설정 작업 이전에 설정된 CD/CA-ICH 수신 이후의 일정 시간 후에 전력제어 프리앰블 PC_P 339를 UTRAN으로 전송한다.

<147> PC_P

<148> 상기 전력 제어 프리앰블의 길이는 0 혹은 8슬롯이지만 본 발명의 실시 예에서 상기 전력 제어 프리앰블 PC_P 339는 8슬롯을 전송한다고 가정한다. 상기 전력 제어 프리앰블의 일차적인 목적은 전력 제어 프리앰블의 파일럿 필드를 이용하여 UTRAN에서 가입자장치의 역방향 링크 송신 전력을 초기 설정할 수 있도록 하는 것이지만, 본 발명의 실시 예에서는 또 다른 용도로 가입자장치가 수신한 채널 할당 메시지에 대한 재확인 목적으로 사용할 수 있다. 상기 재확인하는 이유는 가입자장치가 수신한 CA-ICH에 오류가 발생하여 가입자장치가 CPCH를 잘못 설정하여 다른 가입자장치가 사용하고 있는 CPCH와 충돌할 경우를 예방하기 위해서 이다. 상기 재확인하는 목적으로 전력 제어 프리앰블을 사용할 경우 전력 제어 프리앰블의 길이는 8슬롯이 된다.

<149> 상기 설명에서 재확인하는 방법은 가입자장치가 수신한 CA-ICH의 시그네처를 전력 제어 프리앰블의 파일럿 비트에 1:1로 대응시켜 전송하는 방법, 수신한 CA 시그네처를 칩 레벨로 전력 제어 프리앰블에 승산하여 전송하는 방법, CA 시그네처와 PC_P에 사용하는 채널 부호를 1:1로 대응시켜서, 상기 수신된 CA 시그네처에 대응하는 채널 부호로 전력 제어 프리앰블을 채널 확산하여 전송하는 방법, CA-시그네처와 PC_P에 사용하는 역방향 스크램블링 부호를 1:1로 대응시켜서, 상기 수신된 CA 시그네처에 대응하는 역방향 스크램블링 부호로 전력 제어 프리앰블을 확산하여 전송하는 방법 등이 있다.

<150> 상기 CA 메시지를 재확인하는 방법을 전력 제어 프리앰블에 사용한다 할지라도 UTRAN은 이미 전력 제어 프리앰블에 사용되는 파일럿 비트의 패턴을 알고 있으므로, 전력 측정과 CA 메시지에 대한 확인하는데 어려움이 없다.

<151> 상기 도 3의 전력 제어 프리앰블 339의 송신 시기와 거의 비슷한 시기에 UTRAN에서는 해당 가입자장치의 CPCH의 역방향 전력제어를 위한 하향 전용채널을 송신하기 시작한다. 상기 하향 전용채널의 채널부호는 CA 메시지를 통해 가입자장치에게 송신되었으며, 상기 하향 전용채널은 파일럿 필드, 전력 제어 명령어 필드, 메시지 필드로 구성되어 있다. 상기 메시지 필드는 UTRAN이 가입자장치에게 전송해야할 데이터가 있을 경우에만 전송된다. 상기 도 3의 307은 역방향 전력 제어 명령어 필드이며, 309는 파일럿 필드이다.

<152> 상기 도 3에서 전력 제어 프리앰블 339가 전력 제어의 목적뿐만 아니라 CA 메시지에 대한 재확인 용도로 사용될 경우, UTRAN이 해석한 전력 제어 프리앰블에 전송된 CA 메시지와 UTRAN이 도 3의 305로 전송한 메시지가 다를 경우 UTRAN은 설정한 하향 전용채널의 전력 제어 필드에 역방향 링크 송신 전력 낮춤 명령어를 지속적으로 전송하며, FACH 혹은 설정된 하향 전용 채널로 CPCH 전송 중단 메시지를 전송한다.

<153> 상기 도 3에서 전력 제어 프리앰블 339를 전송한 가입자장치는 전력 제어 프리앰블의 전송을 마친 후 바로 CPCH 메시지 파트를 전송한다. 상기 가입자장치는 CPCH 메시지 파트의 전송중에 UTRAN으로부터 CPCH 전송 중단 명령이 내려오면 그 즉시 CPCH의 전송을 중단하며, CPCH 전송 중단 명령이 수신되지 않으면 CPCH의 전송을 끝낸 후 UTRAN으로부터 CPCH 수신에 관한 ACK 혹은 NAK를 수신한다.

<154> 스크램블링 코드 구조

<155> 도 8a는 종래 기술에서 사용하는 역방향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면이며, 도 8b는 본 발명에서 사용하는 역방향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 8a는 종래 기술에서 CPCH 전송 초기 설정 및 전송 과정 중에 사용하는 역방향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 8a의 801은 AP에 사용되는 역방향 스크램블링 부호이며, 803은 CD_P에 사용되는 역방향 스크램블링 부호이다. 상기 AP에 사용되는 역방향 스크램블링 부호와 CD_P에 사용되는 역방향 스크램블링 부호는 동일한 초기값에서 생성되는 역방향 스크램블링 부호이고, AP 부분에는 0번째 값에서 4095번째 값까지 사용하고, CD_P 부분에는 4096번째 값부터 8191번째 값까지 사용한다. 상기 AP와 CD_P에 사용되는 역방향 스크램블링 부호는 UTRAN에 의해 브로드캐스팅 되거나 시스템 전체에서 사전에 설정해 놓은 역방향 스크램블링 부호를 사용할 수 있다. 또한 상기 역방향 스크램블링 부호는 256길이의 시퀀스를 사용할 수 있으며 AP나 CD_P 기간동안 반복되지 않는 긴 부호를 사용할 수도 있다. 상기 도 8a의 AP와 CD_P에서 동일한 역방향 스크램블링 부호가 사용될 수 있다. 즉 동일한 초기값을 사용하여 생성되는 역방향 스크램블링 부호의 일정 부분을 사용해서 AP와 CD_P에 같이 사용할 수 있는데 상기의 설명과

같은 경우는 AP에 사용되는 시그네처와 CD_P에 사용되는 시그네처가 서로 다른 시그네처의 집합에서 선택되었을 때이다. 상기와 같은 예는 임의의 접속 채널에 사용되는 시그네처 16개중에 8개를 AP용 시그네처로 하고 나머지 8개를 CD_P용 시그네처로 할당하는 것이다.

<156> 스크램블링 코드 구조

<157> 상기 도 8a의 805와 807은 각각 전력 제어 프리앰블 PC_P와 CPCH의 메시지 파트에 사용되는 역방향 스크램블링 부호로서 동일한 초기값을 가지는 역방향 스크램블링 부호에서 사용하는 부분을 다르게 하여 PC_P와 CPCH의 메시지 파트에 사용한다. 상기 PC_P부분과 CPCH의 메시지 파트 부분에 사용되는 역방향 스크램블링 부호는 AP와 CD_P에 사용된 역방향 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호가 될 수 있고, 또한 상기 AP에서 가입자장치가 전송하는 시그네처와 일대일로 대응되는 역방향 스크램블링 부호가 될 수 있다. 상기 도 8a의 805를 참조하면 PC_P 부분은 역방향 스크램블링 부호 #b의 0번째 값부터 20479번째 값까지를 사용하며, 807을 참조하면 CPCH 메시지 파트는 역방향 스크램블링 부호의 시작값을 20480번째 값으로 하여 끝나는 값을 20479번째 값을 사용하여 총 길이 38400의 스크램블링 부호를 사용한다. 상기 PC_P와 CPCH의 메시지 파트에 사용되는 스크램블링 부호도 길이 256을 갖는 스크램블링 부호의 사용이 가능하다.

<158> 상기 도 8b는 본 발명에서 사용되는 역방향 스크램블링 부호의 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 8b의 811과 813에서 사용되는 역방향 스크램블링 부호는 종래 기술에서 AP와 CD_P에 역방향 스크램블링 부호를 사용하는 방식과 동일한 방식으로 사용되며 UTRAN에 의해 UTRAN내의 가입자장치에게 알려지거나 혹은 시스템 전체 내에서 사전에 약

속된 역방향 스크램블링 부호를 사용한다.

<159> 상기 도 8b의 815는 PC_P 부분에 사용되는 역방향 스크램블링 부호를 가리킨다. 상기 PC_P 부분에 사용되는 역방향 스크램블링 부호는 상기 AP와 CD_P에 사용된 역방향 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호가 될 수 있으며 혹은 상기 AP에 사용되는 시그네처와 일대일로 대응되는 스크램블링 부호가 될 수 있다. 상기 도 8b의 815는 PC_P 부분에 사용되는 스크램블링 부호의 0부터 20479번째까지의 값이다. 상기 도 8b의 817은 CPCH의 메시지 부분에 사용되는 역방향 스크램블링 부호이며 상기 스크램블링 부호는 PC_P에 사용되는 스크램블링 부호와 동일한 부호를 사용하거나 상기 PC_P에 사용되는 스크램블링 부호와 일대일로 부합되거나 상기 AP에 사용된 시그네처와 일대일로 부합되는 스크램블링 부호를 사용할 수 있다. 상기 CPCH의 메시지 부분은 생성된 스크램블링 부호의 0번째 값부터 38399번째까지의 38400길이의 스크램블링 값을 사용한다.

<160> 상기 본 발명의 스크램블링 부호 구조의 설명에서 사용된 모든 스크램블링 부호는 AP, CD_P, PC_P, CPCH 메시지 파트 동안 반복되지 않는 긴 스크램블링 부호를 예를 들어 설명했으나, 길이 256의 짧은 길이를 가지는 스크램블링 부호의 사용도 가능하다.

<161> AP 상세 설명

<162> 도 9a와 도 9b는 본 발명에서 CPCH 접근 프리앰블 AP의 채널구조와 생성구조를 도시한 도면이다. 도 9a는 AP의 채널구조이며, 도 9b는 AP 하나의 슬롯에 대한 생성구조이다. 상기 도 9a의 901은 AP의 길이를 나타낸다. 상기 도 9a의 901에서 AP는 AP용 시그네처 중 선택한 시그네처를 하나의 슬롯 내에서 256회 반복한다. 상기 AP용 시그네처 903은

길이 16의 직교부호이다. 상기 도 9a의 903의 k는 0에서 15가 될 수 있다. 즉 시그네처의 종류를 16개로 가정하고 있으며, 상기 도 9a의 AP용 시그네처의 예는 하기 <표 4>에 도시되어 있다. 가입자장치는 상기 도 9a의 903 시그네처를 선택함에 있어서, UTRAN이 전송하는 CPCH 상태 표시 채널(CPCH Status Indicator Channel: 이하 'CSICH'라 칭한다)을 통해서 UTRAN내의 CPCH가 지원할 수 있는 최대 전송율과 하나의 CPCH안에서 사용할 수 있는 다중 부호의 수를 확인하고, CPCH를 통해 전송해야할 데이터의 특성, 전송율, 전송길이 등을 고려하여 적합한 접근 서비스 집합(Access Service Class)을 선택한 후, ASC안에 정의된 시그네처들 중에서 가입자장치에게 적합한 시그네처를 선택한다.

<163> 【표 4】

	n															
시그네처	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$P_0(n)$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
$P_1(n)$	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A
$P_2(n)$	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A
$P_3(n)$	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A
$P_4(n)$	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A
$P_5(n)$	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A
$P_6(n)$	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	A	A	-A	A	-A	-A	A	A
$P_7(n)$	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A
$P_8(n)$	A	A	A	A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A
$P_9(n)$	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A
$P_{10}(n)$	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A
$P_{11}(n)$	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A
$P_{12}(n)$	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A
$P_{13}(n)$	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	A	-A	A	-A
$P_{14}(n)$	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A
$P_{15}(n)$	A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A

<164> 상기 도 9b의 905는 901과 동일하며, 송신기 906을 통해 상향 스크램블링 코드 907과 상기 시그네처가 256회 반복된 코드가 칩 단위로 연산된 후 UTRAN으로 전송된다. 상기 AP가 전송되는 시점은 상기 본 발명의 실시예의 설명에서 도 7과 <표 3>의 설명에 기술되어 있고, 상기 스크램블링 코드 907에 대한 설명은 상기 도 8b를 참조하여 상세히 상술되어 있다.

<165> 상기 도 9b의 AP를 통해서 가입자장치가 UTRAN으로 전송하는 정보는 가입자장치가 요구하는 CPCH의 전송률 혹은 가입자장치가 전송할 프레임의 수이거나, 혹은 상기 두 가지 정보의 조합을 시그네처와 일대일로 대응시켜 생성한 정보이다.

<166> 종래 기술에서 가입자장치가 AP를 통해 UTRAN으로 전송하는 정보는 가입자장치가 CPCH의 사용에 필요한 역방향 스크램블링 코드, 전송율, CPCH 전력 제어를 위한 하향 전용 채널의 채널부호, 데이터 전송율, 전송할 데이터의 프레임 수를 가입자장치가 결정하여 이에 부합하는 시그네처를 AP를 통해 UTRAN으로 전송하였다. 상기와 같은 방법으로 AP를 통해 전송하는 정보를 결정하면 UTRAN이 하는 역할은 단지 가입자장치가 요구하는 채널에 대한 사용허가 혹은 사용 금지의 역할정도이므로 사용 가능한 CPCH가 UTRAN내에 존재한다고 할지라도 이를 가입자장치에 할당해 줄 수 없는 단점이 발생하며, 동일한 조건을 가진 CPCH를 요구하는 가입자장치가 많을 경우 서로 다른 가입자장치사이에 CPCH 획득을 위한 충돌이 발생하여 가입자장치가 채널 획득에 걸리는 시간이 길어지게 된다. 본 발명의 실시 예에서는 가입자장치는 UTRAN에게 CPCH로 전송 가능한 최대 전송율 또는 상기 최대 전송률과 전송할 데이터의 프레임 수만을 전송하고 CA를 통하여 역방향 스크램블링 부호, 하향 전용 채널의 채널부호 등의 CPCH를 이용하기 위한 다른 정보들에 대하여 UTRAN이 결정하고, 가입자장치에게 CPCH 사용권을 부가할 수 있으므로 UTRAN내의

CPCH의 할당을 유연하고, 효율적으로 할 수 있다.

<167> UTRAN이 하나의 PCPCH안에 여러 개의 다중 채널 부호를 사용하는 다중 채널 부호의 송신을 지원하는 경우, 상기 AP의 전송에서 AP 시그네처에 사용되는 AP 시그네처는 다중 부호의 전송에 사용되는 스크램블링 부호를 가리킬 수도 있고, 가입자장치가 PCPCH안에 몇 개의 다중부호를 사용할 것인지 선택 가능할 경우에는 가입자장치가 원하는 다중 부호의 수를 가리킬 수도 있다. 상기 AP 시그네처가 다중부호용 역방향 스크램블링 부호를 가리킬 경우 UTRAN이 가입자장치에게 전송하는 채널 할당메시지는 가입자장치가 사용할 다중 부호의 수를 가리킬 수 있으며, AP 시그네처가 가입자장치가 사용하기를 원하는 다중 부호의 수를 가리킬 경우에는 채널 할당 메시지는 가입자장치가 다중 부호 전송에 사용할 역방향 스크램블링 부호를 가리킬 수도 있다.

<168> CD_P상세 설명

<169> 도 10a와 도 10b는 충돌검출 프리앰블 CD_P의 채널구조와 생성구조를 도시한 도면이다. 상기 CD_P의 채널 구조와 생성구조는 상기 도 9a와 도 9b의 AP의 채널 구조 및 생성 구조와 동일하다. 도 10a는 CD_P의 하나의 슬롯에 대한 채널구조이며, 도 10b는 CD_P한 슬롯의 생성구조이다. 상기 도 10b에서 업링크 스크램블 코드는 도 8b의 아래에 도시되어 있는 바와 같이 AP 스크램블링 코드와 다르다. 상기 도 10a의 1001은 CD-P의 길이를 나타낸다. CD-P 시그네처는 길이 16의 직교코드 1003으로 상기 AP용 16개의 시그네처와 동일한 것을 사용 할 수 있으며, 아래에 CA용 시그네처를 얻기 위하여 설명하는 부분에서와 같은 방법으로 구해진 CD-P용 시그네처를 사용할 수 있다. 상기 도 10a의 1001에서 CD는 상기

<표 4>에 도시되어 있는 CD-P용 시그네처 중의 하나를 임의로 선택하여 하나의 슬롯 내에서 256회 반복한다. 상기 도 10의 1003의 j는 1에서 16이 될 수 있다. 즉 CD_P에 사용하는 시그네처의 종류가 16가지가 될 수 있다. 상기 도 10a의 1003의 CD_P용 시그네처는 16개중의 하나에서 임의로 선택되며, 상기 임의로 선택되는 이유는 동일한 AP를 UTRAN으로 전송하여 ACK를 받은 가입자장치사이의 충돌을 방지하기 위해서, 다시 한번 UTRAN으로부터 확인과정을 거치기 위함이다. 상기 도 10a의 1003 시그네처를 사용함에 있어서 종래 기술은 CD_P에 사용하는 시그네처를 단 하나로 규정하고 사용하거나 임의 접속 채널에서 AP를 전송할 경우 사용하는 방법을 사용한다. 시그네처를 하나만 사용하여 CD_P를 전송하는 방법은 시그네처를 동일하게 하는 대신 CD_P를 전송하는 시점을 임의로 하여 가입자장치끼리의 충돌을 방지하려는데 목적이 있지만 이 방법의 단점은 UTRAN이 한 가입자장치로부터 CD_P를 수신하여 ACK를 전송하지 못한 시점에서 다른 가입자장치가 CD_P를 송신한다면 먼저 수신된 가입자장치의 CD_P에 대한 ACK를 처리하기 이전에 다른 가입자장치가 전송한 CD_P에 대한 처리를 하지 못한다. 즉 한 가입자장치의 CD_P를 처리하는 시간 안에 다른 가입자장치들의 CD_P에 대한 처리를 하지 못한다.

<170> 따라서 상기와 같은 종래 기술의 방법은 CD_P를 전송할 수 있는 역세스 슬롯을 가입자장치가 기다릴 때까지 시간이 많이 걸려 CD_P를 전송할 때까지 지연시간이 많이 발생할 수 있는 단점이 있다.

<171> 본 발명의 실시 예에서는 CD_P는 가입자장치가 AP-AICH를 수신한 다음 일정시간 후에 임의로 선택한 시그네처를 UTRAN으로 전송하는 방법을 사용한다.

<172> 상기 도 10b의 1005는 1001과 동일하며, 송신기 1006을 통해 역방향 스크램블링 코드 1007(역방향 스크램블링 코드 4096 ~8191)과 칩 단위로 연산(확산)된 후 UTRAN으로

전송된다. 상기 도 10b에서 역방향 스크램블링 코드는 AP에서 사용하는 스크램블링 코드와 동일한(0~4095칩) 것을 사용 할 수도 있는데, 이때는 시그네처를 다른 것을 사용하여 구분 할 수 있다. 즉, 시그네처 16개중에 임의접근 채널의 프리앰블 용으로 12개를 사용하면 나머지 4개의 시그네처를 CPCH의 AP용 및 CD-P용으로 나누어 사용할 수도 있다. 상기 CD_P가 전송되는 시점은 AP_AICH를 수신한 이후 일정시간 뒤이며, 상기 스크램블링 코드 1007에 대한 설명은 상기 도 8b를 참조하여 상세히 상술되어 있다.

<173> AP-AICH/CD/CA-ICH상세 설명

<174> 도 11a는 UTRAN이 수신한 AP에 대하여 ACK 혹은 NAK로 응답할 수 있는 액세스 프리앰블 포착표시채널(Access Preamble Acquisition indicator Channel: 이하 'AP-AICH'라 칭한다), 수신한 CD에 대하여 ACK 혹은 NAK로 응답할 수 있는 충돌 검출표시채널(Collision Detection Indicator Channel: 이하 'CD-ICH'라 칭한다) 및 본 발명의 실시예에서 UTRAN이 가입자장치에게 CPCH 채널 할당 명령을 전송하는 채널할당표시채널(Channel Allocation Indicator Channel: 이하 'CA-ICH'라 칭한다)의 채널 구조를 도시하는 도면이고, 도 11b는 생성 구조를 도시하는 도면이다.

<175> 상기 도 11a의 1101은 AP-AICH 메시지 표시부로 UTRAN이 포착한 AP에 대한 ACK와 NAK 및 포착 못함 신호를 전송하는 구조를 도시한다. AP-AICH를 전송하는 경우라면 상기 표시부분(시그네처 전송부분)1101 뒤 부분 1105는 CSICH 신호를 전송한다. 또한 도 11a는 상기 CD-P신호에 대한 응답 및 채널할당(Channel Assignment)신호를 전송하는 CD/CA-ICH신호를 전송하는 구조를 도시하는 도면도 된다. 다만 이때 표시부분 1101 AP-AICH와 채널 구조는 동일하며 전송하는 신호는 CD-P에 대한 응답 신호(ACK, NACK 또

는 ACK, NACK, 포착못함) 및 CA를 위한 신호가 동시에 전송된다. CD/CA-ICH를 도 11a를 설명하는 때는 상기 표시부분(시그네처 전송부분)1101 뒤의 부분 1105는 비워둘 수도 있으며 상기 CSICH를 보낼 수도 있다. 상기 AP-AICH와 CD/CA-ICH는 동일한 스크램블링 코드를 사용하여 채널코드(OVSF 코드)를 다르게 하므로 서로 구분될 수 있다. 상기 CSICH의 채널 구조와 생성구조는 상기 도 4a와 도 4b의 설명에 기술되어 있다. 상기 도 11b의 1111은 표시채널(Indicator Channel : 이하 'ICH'라 칭한다.)의 프레임 구조를 도시하는 부분이다. 상기 도 11b의 1111에 도시된 바와 같이 ICH의 한 프레임은 20ms의 길이를 가지며, 15개의 슬롯들로 이루어진다. 또한, 상기 각 슬롯들은 상기 <표 4>의 16개의 시그네처들 중의 0개 또는 한 개 이상의 시그네처가 전송될 수 있다. 상기 도 11b의 1107은 상기 도 11a의 1103과 동일하며, 상기 도 11b의 1109 채널 부호는 AP-AICH, CD-ICH, CA-ICH가 각각 다른 채널 부호를 사용할 수도 있다. 이때, CD-ICH와 CA-ICH는 동일한 채널 부호를 사용할 수도 있다. 상기 도 11b의 1107은 승산기 1108을 통해 채널부호 1109로 확산되고, 상기 확산된 슬롯은 15개가 하나의 ICH 프레임을 이루어 순방향 스크램블링부호 1113과 승산기 1112를 통해 확산되어 전송된다.

<176> 도 12는 ICH의 생성기로, CD-ICH와 CA-ICH 명령어를 생성할 수 있는 ICH 생성기라 가정한다. AP-AICH를 생성하기 위한 구조 또한 동일하다. 상기한 바와 같이 ICH 프레임의 각 슬롯은 16개의 시그네처 중 대응되는 시그네처를 할당한다. 상기 12를 참조하면, 곱셈기1201-1216은 각각 대응되는 시그네처(직교부호 W_1 - W_{16})를 제1입력으로 하며, 또한 각각 대응되는 포착표시들 AI1-AI16을 제2입력으로 한다. 상기 각 AI1 ~ AI16은 AP-AICH인 경우 및 CD-ICH인 경우는 1,0,-1의 값을 가질 수 있으며, AI= 1 인 경우는 ACK를 의미하고, -1인 경우는 NAK를 의미하고, 0인 경우는 가

입자장치로부터 전송된 해당 시그네처를 포착하지 못했음을 의미한다. 따라서 상기 곱셈기 1201-1216은 각각 대응되는 직교부호와 포착표시 AI를 곱하여 출력하며, 가산기 1220은 상기 곱셈기 501-516의 출력을 가산하여 ICH 신호로 출력한다.

<177> 상기 UTRAN이 상기 ICH 생성기를 통해 채널할당명령을 전송하는 방법은 여러 가지 방법으로 구현이 가능하다.

<178> CA 채널 할당 방법

<179> 그 첫 번째의 방법은 순방향 링크의 한 채널을 할당하여 채널할당명령을 전송하는 방법이다. 도 13은 상기 첫 번째의 CA-ICH의 구현 예를 도시하는 도면으로, 도 13의 (a)는 CD-ICH와 CA-ICH의 슬롯의 구조를 도시하는 도면이고, 도 13의 (b)는 CD/CA-ICH를 전송하는 CD/CA-ICH의 전송 예를 도시하는 도면이다. 상기 도 13에서 1301은 CD_P에 대한 응답신호를 전송하는 CD-ICH의 송신 슬롯 구조이며, 1311은 채널할당명령을 전송하는 CA-ICH의 송신 슬롯 구조이며, 1331은 CD_P에 대한 응답신호를 전송하는 CD-AICH의 송신 프레임 구조이며, 1341은 상기 CD-ICH 프레임을 송신한 후 τ 시간 지연하여 채널할당명령을 CA-ICH를 통해 전송하는 프레임의 구조이다. 상기 도 13의 1303과 1313은 CSICH를 위해 사용되는 부분이다. 상기와 같은 경우의 장점은 하기의 설명과 같다. CD-ICH와 CA-ICH가 각각 순방향 링크의 채널이 다르므로 물리적으로 분리가 되어 있다. 따라서, AICH의 시그네처가 16개라 하면 CD-ICH에 16개를 쓰고도 CA-ICH에도 똑같은 시그네처 16개를 쓸 수 있다. 이 경우, 시그네처의 부호를 사용하여 전달할 수 있는 정보의 종류가 두 배가 될 수 있다. 따라서, CA-ICH의 +1이나 -1의 부호를 쓰게 되면, 32개의 시그네처를 CA-ICH에 쓸 수 있다.

<180> 동시에 여러 가입자 장치에게 채널 할당하는 방법(위치를 적당한 곳으로 이동할 필요 있음)

<181> 아래에 같은 종류의 채널을 요구한 여러 명의 사용자에게 서로 다른 채널을 할당할 수 있는 방법을 제공한다. 우선 UTRAN내의 가입자장치중 가입자장치#1, 가입자장치#2, 그리고 가입자장치#3 가 동시에 AP#3 번을 UTRAN에 보내어 AP#3에 해당하는 채널을 요구한다고 하고 UE#4는 AP#5를 요구했다고 가정한다. 이 가정은 하기의 <표 5>에서 첫 번째 칸에 해당한다. 상기와 같은 경우 UTRAN은 AP#3번과 #5번을 인식하게 된다. 이때, 사전에 정의된 기준에 의해, 일 예로 AP수신전력의 바에 의해; AP#3을 UTRAN이 선택하여 AP-AICH를 사용하여 #3에는 ACK를 보내고 #5에는 NAK를 보낸다. 이는 하기의 <표 5>의 두 번째 칸에 해당한다. UTRAN이 전송한 ACK를 수신한 가입자장치들은 #1, #2, #3이 되고, 상기의 가입자장치들은 임의대로 CD_P를 발생시킨다. 상기와 같이 CD_P를 발생시켰을 경우 가입자장치들이 각각 가입자장치#1은 CD_P#6, 가입자장치#2는 CD_P#2, 그리고 가입자장치#3은 CD_P#9를 발생시켰다고 가정한다. 상기와 같이 각각의 가입자장치들이 전송한 CD_P가 UTRAN에 수신되면 UTRAN은 세 개의 CD_P가 수신됨을 인지하고, UTRAN내에 가입자장치들이 요구한 CPCH가 세 개 이상이 되는 경우 CD-ICH에 #2, #6, #9에 ACK를 전송하고, CA-ICH에 세 개의 채널할당 메시지를 실어보낸다. 상기와 같은 경우 UTRAN이 #4, #6, #10번의 채널을 할당하는 메시지를 CA-ICH를 통해서 전송하면 가입자장치들은 하기와 같은 과정을 통하여 자기에게 할당된 CPCH의 번호를 알게 된다. 가입자장치#1은 자신이 UTRAN으로 전송한 CD_P의 시그네처를 알고 있으며, 그 번호가 6이라는 것을 알고 있다. 상기와 같이 UTRAN이 CD-ICH에 여러 개의 ACK를 전송하는 경우에도 몇 개의 ACK가

전송되었는지 알 수 있다. 본 발명의 실시 예의 설명에서는 UTRAN은 CD-ICH를 통해 세 개의 ACK를 가입자장치들에게 전송했으며, CA-ICH에도 세 개의 채널 할당 메시지를 전송하였다. 상기와 같이 전송된 채널 할당 메시지의 번호는 #4, #6, #10이고, 상기와 같은 CD-ICH와 CA-ICH를 모두 수신한 가입자장치#1은 UTRAN내의 세 개의 가입자장치가 동시에 CPCH 채널을 요구했으며, 자신은 CD-ICH의 ACK순서에 따라 CA-ICH를 통해서 전달되어온 채널 할당 메시지의 두 번째 메시지#6의 내용대로 CPCH를 사용하면 된다는 것을 알 수 있다.

<182> 【표 5】

UE 번호	AP 번호	AP-AICH	CD 번호(순서)	CA-AICH(순서)
1	3	#3 ACK	6 (두번째)	#6 (두번째)
2	3	#3 ACK	2 (첫번째)	#4 (첫번째)
3	3	#3 ACK	9 (세번째)	#10 (세번째)
4	5	#5 NAK		

<183> 상기와 같은 과정을 통하여, 가입자장치#2 는 CD_P#2를 보냈으므로 CD-ICH로 수신된 ACK 응답이 CD #2, #6, #9이므로 자신이 UTRAN으로 전송한 CD에 대한 응답이 ACK를 받은 것들 중 첫 번째임을 알 수 있고 CA-ICH에 의해서 전송된 채널 할당 메시지 3개중 첫 번째에 해당하는 4번을 자신에게 할당된 것으로 인식하게 된다. 동일한 방식에 의해서 UE#3은 채널 10번을 할당받는다. 상기와 같은 방식으로 여러 채널을 동시에 여러 사용자에게 할당할 수 있다.

<184> 채널 할당 방법(CD-ICH/CA-ICH 신호 동시 전송)

<185> CD-ICH/CA-ICH 신호를 동시에 전송하는 두 번째 방법은 상기의 첫 번째 방법의 구

현 예에서 CD-ICH 프레임과 CA-ICH프레임의 전송시간차 τ 를 0으로 설정하여 CD-ICH와 CA-ICH를 동시에 전송하는 방법이다. 현재 W-CDMA방식에서는 AP-AICH의 한 심볼을 확산율 256을 사용하여 전송하며, AICH의 한 슬롯에는 16심볼이 전송된다. CD-ICH와 CA-ICH를 동시에 전송하는 방법은 각각 서로 다른 길이의 심볼을 사용해서 전송하면 된다, 즉 확산율이 다른 직교부호를 CD-ICH와 CA-ICH에 각각 할당하여 사용하는 방법을 사용할 수 있다. 상기의 두 번째 방법에 대한 예로 CD_P에 사용되는 시그네처의 수가 전체 16가지가 가능하고 CPCH가 16개까지 할당되는 경우, CA-ICH와 CD-ICH에 각각 512칩 길이의 채널을 할당할 수 있고, 이때 각각의 CD-ICH와 CA-ICH에는 512 칩 길이의 심볼이 8개씩 전송될 수 있는데 서로 직교관계에 있는 8개의 시그네처를 할당하고 이에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하여 전체 16가지의 CA-AICH와 CD-AICH를 전송할 수 있게 하는 것이다. 이렇게 하여 얻을 수 있는 장점은 별도의 직교부호를 새로운 CA-ICH에 할당하지 않아도 된다는 점이다.

<186> 상기에 설명된 예와 같이 CA-ICH와 CD-ICH에 512 칩 길이의 직교부호를 할당함에 있어 하기와 같은 방법을 사용할 수 있다. 한 개의 256 길이의 직교부호 W_i 을 CA-ICH, CD-ICH에 할당한다. CD-ICH에 할당하는 512 길이의 직교부호는 W_i 를 두 번 반복하여 만든다. 즉, $\{ W_i W_i \}$ 의 512 길이의 직교부호가 되는 것이다. 그리고, CA-ICH에 할당하는 512길이의 직교부호는 W_i 에 W_i 의 역을 연결하여 만든 $\{ W_i -W_i \}$ 의 512 칩 길이의 직교부호를 할당하면 별도의 직교 부호의 할당 없이 CD-ICH와 CA-ICH를 동시에 전송할 수 있다.

<187> 도 14를 참조하면 CD-ICH/CA-ICH 신호를 동시에 전송하는 상기와 같은 두 번째 방법의 다른 예로 CD-ICH와 CA-ICH를 동시에 전송하되 확산율이 동일한 서로 다른 채널 부

호를 할당하여 전송하는 방법이 도시되어있다. 상기 도 14의 1401과 1411은 각각 CD-ICH부와 CA-ICH부이고, 1403과 1413은 확산율은 256으로 동일하지만, 서로 다른 직교 채널 부호이다. 상기 도 14의 1405와 1415는 5120칩 길이의 역세스 슬롯 15개로 이루어진 CD-ICH 프레임과 CA-ICH 프레임을 가리킨다.

<188> 상기 도 14의 1401 CD-ICH부는 길이 16의 시그네처를 심볼 단위로 2회 반복하여 이루어진 시그네처와 ACK, NAK, 포착 못함을 가리키는 1, -1, 0이 각 시그네처 심볼에 곱해져 생성된 것으로서 동시에 여러 개의 시그네처에 대하여 ACK와 NAK를 전송할 수 있다. 상기 1401 CD-ICH부는 승산기 1402를 통하여 채널부호 1403으로 확산되며 CD-ICH 프레임 1405의 한 역세스 슬롯으로 되어 승산기 1406에서 순방향 스크램블링 부호 1407로 확산되어 전송된다.

<189> 상기 도 14의 1411 CA-ICH부는 길이 16의 CA용 시그네처 중 현재 할당하는 채널에 해당하는 시그네처를 I 및 Q로 나누어 전송하기 위하여 심볼 단위로 2회 반복하여 이루어진 시그네처이다. 현재 채널을 할당하지 않는 것에 해당하는 시그네처는 모두 '0'으로 곱하여 전송하지 않는다. 상기 1411 CA-ICH부는 승산기 1402를 통하여 채널부호 1403으로 확산되며 CA-ICH 프레임 1415의 한 역세스 슬롯의 CA-ICH으로 되어 승산기 1416을 거쳐 순방향 스크램블링 부호 1417로 확산되어 전송된다.

<190> 도 15는 상기 두 번째 방법의 또 다른 활용 예로 CD-ICH와 CA-ICH가 동일한 채널 부호로 확산되지만 서로 다른 시그네처의 집합을 사용해서 동시에 전송될 수 있는 방법을 도시하고 있다.

<191> 상기 도 15의 1501은 CA-ICH부로서 길이 16의 CA용 시그네처를 사용한다. 상기 CA용 시그네처는 아래에 설명하고 있으므로 참조 할 수 있다. 도 15의 1501은 CA용 중 현

재 할당하는 채널에 해당하는 시그네처를 심볼 단위로 2회 반복하여 이루어진 시그네처이다. 현재 채널을 할당하지 않는 것에 해당하는 시그네처는 모두 '0'으로 곱하여 전송하지 않는다. 도 12에서 현재 채널을 할당하는 시그네처(직교부호)는 그대로 출력하고 즉, 1을 곱하고, 나머지 CA용 시그네처는 0을 곱하여 출력하지 않는다. 이 경우는 하나의 CA 시그네처로 하나의 CPCH를 할당하는 방법이다. 적어도 두 개 이상의 CA 시그네처를 사용하여 하나의 CPCH채널을 할당하는 방법을 설명한다. 상기 도 15의 1503은 k번째 CA-ICH부로서 CPCH의 채널 하나를 여러 개의 CA 시그네처에 대응시킬 경우 사용되는 CA-ICH부이다. 상기와 같이 여러 개의 CA 시그네처를 하나의 CPCH채널에 대응시키는 방법을 사용하는 이유는 UTRAN으로부터 가입자장치로 CA-ICH가 전송될 때 전송 오류가 발생하여 가입자장치가 UTRAN에서 할당하지 않은 다른 CPCH를 사용하게 될 경우가 발생할 확률을 줄이기 위해서 이다. 상기 도 15의 1505는 CD-ICH부로서 물리적인 구조는 CA-ICH와 동일하지만 CA-ICH부에서 사용하는 시그네처의 집합과 다른 시그네처의 집합에서 선택한 시그네처를 사용하기 때문에 CA-ICH부와 서로 직교이므로 동시에 전송해도 가입자장치가 CD-ICH와 CA-ICH를 서로 혼동하지 않을 수 있다. 상기 도 15의 1501 CA-ICH부#1과 1503 CA-ICH부#k는 승산기 1502를 통해 합해져서 CD-ICH부 1505가 되고, 상기 1505 CD-ICH부는 승산기 1504를 통해 상기 CA-ICH부와 합해져서 승산기 1506을 통해 직교 채널 부호 1507로 확산된 후 CD/CA-ICH 한 슬롯의 표시부분이 된다. 이런 방법으로 각 슬롯이 생성되어 15개의 슬롯이 1509의 CD/CA-ICH 프레임이 된다. 상기 각 슬롯의 신호는 승산기 1508에서 순방향 스크램블링 부호 1510 해당 부분과 칩 단위로 연산(확산)되어 가입자장치에게 전송된다.

<192> 상기 CD-ICH 프레임과 CA-ICH프레임의 전송시간차 τ 를 0으로 설정하여 CD-ICH

와 CA-ICH를 동시에 전송하는 방법에서는 현재 WCDMA 표준에서 진행중인 AICH용 시그네처를 그대로 사용할 수 있고, 상기 AICH용 시그네처는 상기 <표 4>에 도시되어 있다.

CA-ICH의 경우, UTRAN은 여러 개의 CPCH중 한 개의 채널을 가입자장치에게 지정해 주므로 가입자장치의 수신기는 여러 개의 시그네처에 대해서 검출을 시도하여야 한다. 기존의 AP-AICH, CD-ICH에서는 가입자장치는 한 개의 시그네처에 대한 검출을 수행하기만 하면 되었다. 그러나, 본 발명의 실시 예에서 사용하는 CA-ICH를 사용할 경우, 가입자장치의 수신기는 여러 개의 가능한 시그네처에 대해 모두 검출을 시도하여야 하므로 가입자장치의 수신기의 복잡도를 줄일 수 있도록 AICH의 시그네처의 구조를 설계 또는 배치하는 방법이 필요하다.

<193> 상기에서 설명한 바와 같이 16개의 가능한 시그네처 중 8개중에서 각 시그네처에 +1 / -1을 곱하여 16개의 CD 및 CD-ICH에 사용할 CD 시그네처를 얻는다. 나머지 8개의 시그네처 중에서 각 시그네처에 +1 / -1을 곱하여 16개의 CD 및 CD-ICH에 사용할 CD 시그네처를 얻는다고 가정한다.

<194> 상기 W-CDMA 표준안에서 사용하는 AICH의 시그네처는 하다마드(Hadamard) 함수를 사용하는 것이다. 상기 Haramard 함수는 하기와 같은 형태로 만들어진다.

$$<195> \quad H_n = \begin{matrix} & H_{n-1} & H_{n-1} \end{matrix}$$

$$<196> \quad \begin{matrix} & H_{n-1} & -H_{n-1} \end{matrix}$$

$$<197> \quad H_1 = \begin{matrix} 1 & 1 \end{matrix}$$

$$<198> \quad \begin{matrix} 1 & -1 \end{matrix}$$

<199> 그러면, 본 발명의 실시 예에서 필요한 길이 16의 HADAMARD 함수는 다음과 같다.

상기 <표 4>에 도시되어 있는 HADAMARD 함수로 생성된 시그네처는 AICH의 채널 이득 A가 곱해진 형태이며, 하기의 시그네처는 AICH의 채널 이득 A가 곱해지기 이전의 시그네처의 형태이다.

<200>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=> S0
<201>	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	=> S1
<202>	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	=> S2
<203>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	=> S3
<204>	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	=> S4
<205>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	=> S5
<206>	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	=> S6
<207>	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	=> S7
<208>	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	=> S8
<209>	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	=> S9
<210>	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	=> S10
<211>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	=> S11
<212>	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	=> S12
<213>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	=> S13
<214>	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	=> S14
<215>	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	=> S15

<216> 상기의 Hadamard 함수 중 8개를 CD-ICH에 그리고 나머지 8개를 CA-ICH에 할당한다.
 이때 CA-ICH의 시그네처를 할당하는 순서는 하기와 같고, 목적은 IFHT를 간단히 수행할 수 있게 하는데 있다.

<217> {S0, S8, S12, S2, S6, S10, S14}

<218> 그리고, CD-ICH에 시그네처는 다음과 같이 할당한다.

<219> {S1, S9, S5, S13, S3, S7, S11, S15}

<220> 여기서, CA-ICH의 시그네처는 왼쪽부터 할당한다. 상기와 같이 할당하는 이유는 가입자장치에서 FHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화하는데 그 이유가 있다. 상기의 CA-ICH의 시그네처를 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시그네처를 선택하면 제일 마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 -A의 수가 같다. 사용된 시그네처의 수에 비해서 가입자장치의 수신기의 구조가 제일 간단해 진다.

<221> 또한 상기 시그네처를 CPCH제어를 위한 순방향 채널 또는 CPCH에 또 다른 형태로 대응시킬 수 있다. 예를 들면, CA-ICH에 사용하는 시그네처의 할당의 예는 하기와 같다.

<222> [0, 8] => 2개까지의 시그네처를 사용

<223> [0, 4, 8, 12] => 4개까지의 시그네처를 사용

<224> [0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14] => 8개까지의 시그네처를 사용

<225> 만일, 전체 NUM_CPCH개의 CPCH를 사용한다면 ($1 < \text{NUM_CPCH} \leq 16$), k번째 ($k=0, \dots, \text{NUM_CPCH}-1$) CPCH (또는 CPCH의 제어를 위한 순방향 채널)에 대응되는 시그네처에 곱해지는 +1/-1 부호는 다음과 같다.

<226> $CA_sign_sig[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$

<227> 여기서 CA_sign_sig 여기서 $sign_sig[k]$ 란 k 번째 시그네처에 곱하는 $+1/-1$ 의 부호를 뜻하고, $[k \bmod 2]$ 란 k 를 2로 나눈 나머지를 뜻한다. x 를 사용되는 시그네처의 차원을 나타내는 수로 정의한다. 즉, 하기와 같이 표현할 수 있다.

<228> $x = 2$ if $0 < NUM_CPCH \leq 4$

<229> 4 if $4 < NUM_CPCH \leq 8$

<230> 8 if $8 < NUM_CPCH \leq 16$

<231> 그리고, 사용되는 시그네처는 다음과 같다.

<232> $CA_sig[k] = (16/x) * \lfloor k/2 \rfloor + 1$

<233> 여기서 $\lfloor y \rfloor$ 란 y 를 넘지 않는 최대의 정수를 뜻한다. 예를 들어, 4개의 시그네처를 사용하는 경우의 시그네처 할당을 보이다.

<234> $S0 \Rightarrow 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<235> $S4 \Rightarrow 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<236> $S8 \Rightarrow 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<237> $S12 \Rightarrow 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<238> 상기에서 볼 수 있듯이 본 발명의 실시 예에서 제시하는 방법대로 시그네처를 할당하면, 길이 4의 Hadamard 부호를 각기 4번 반복한 형태가 된다. 그러므로, 가입자장치 수신기에서 CA-AICH를 수신할 때 반복된 4 심볼씩을 더한 후, 길이 4의 FHT를 취하면 되

므로 가입자장치의 복잡도를 크게 감소할 수 있다.

<239> 또한, 상기의 CA-ICH 시그네처 매핑에서 각 CPCH 정보에 대한 시그네처의 번호를 한 개씩 더한 형태로 대응시킬 수도 있다. 이 경우, 연속한 $2i$, $2i+1$ 번째의 두 심볼이 반대부호가 되는데 가입자장치 수신기는 역확산한 두 심볼 중 앞의 심볼에서 뒤 심볼을 빼주면 되므로 같은 구현이라고 볼 수 있다.

<240> 반대로, CD-ICH에 할당하는 시그네처는 다음과 같은 순서로 할당할 수 있다. k 번째의 CD-ICH의 시그네처를 만드는 가장 쉬운 방법은 위의 CA-ICH의 시그네처 할당에서 시그네처의 번호를 하나씩 증가시키는 것이다. 또 다른 방법은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{CD_sign_sig}[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

$$\text{CD_sig}[k] = 2^{\lfloor k/2 \rfloor} + 2$$

<243> 즉, 상기한 바와 같이 [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15]의 순서에 의해 순차적으로 CA-AICH를 할당하는 것이다.

<244> 도 16에 상기 시그네처 구조에 대한 가입자장치의 CA-AICH수신장치가 있다. 상기 도 16과 같은 구조를 갖는 가입자장치의 수신기의 동작을 살펴보면, 곱셈기 1611이 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기 1613에 입력하여 순방향 링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 곱셈기 1617은 입력신호를 ICH채널의 월시확산부호(Walsh Spreading code)로 곱하고, 누적기 1619는 이를 일정 심볼구간(256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 ICH심볼은 복소공액기 1615에서 채널추정기 1613의 출력의 복소 공액과 곱해져서 복조된다. 상

기 도 16의 곱셈기 1621의 출력은 곱해져서 FHT변환기1629에 입력된다. FHT변환기1629는 복조된 심볼들을 입력으로 받아 각 시그네처에 대한 신호크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1631은 FHT변환기1629의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은 CA-ICH의 시그네처를 찾아내어 판정한다. 본 발명에서는 CA-ICH의 시그네처 구조에 대하여 현재 W-CDMA 표준안에서 사용하고 있는 시그네처를 사용하여 가입자장치의 수신기의 구조를 간단하게 하는 실시 예를 보였으며 상기 실시 예에 부가하여 시그네처의 일부를 CA-ICH에 사용하는 경우보다 더 효율적인 할당방법을 제안한다. 상기 할당 방법을 정리 하면 하기의 설명과 같다.

<245> 길이가 2K인 2K개의 시그네처를 발생한다: (여기에 +1/-1의 부호를 곱하는 것까지 ... 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될 수 있다.) 그러나, 전체 시그네처를 다 사용하는 것이 아니고 시그네처 중 일부만 사용한다고 하면 가입자장치 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그네처중 M개의 시그네처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고, $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 2K인 M개의 시그네처들은 길이 2L의 Hadamard 함수의 각 비트를 2K-L 회만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다.

<246> 그리고, ICH를 전송하는 또 하나의 방법은 프리앰블에 사용되는 시그네처와 다른 시그네처를 사용하는 것이다. 상기 시그네처는 하기의 <표 6>에 도시되어 있다.

<247> 본 발명의 ICH 시그네처의 제2실시 예에서는 하기 <표 6>의 시그네처를 그대로 사용하고 CA-ICH를 가입자장치 수신기가 낮은 복잡도로 수신할 수 있는 할당을 제안한다. ICH의 시그네처들 간에는 직교성이 유지된다. 그러므로, ICH에 할당하는 시그네처들을

효율적으로 배치하면 단말기가 IFHT(Inverse Fast Hadamard Transform)등의 방법을 통해 간단히 CD-ICH를 복조할 수 있다.

<248> 【표 6】

	프리앰블 심볼															
시그네처	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅
1	A	A	A	-A	-A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	A	-A	A	A
2	-A	A	-A	-A	A	A	A	-A	A	A	A	-A	-A	A	-A	A
3	A	-A	A	A	A	-A	A	A	-A	A	A	A	-A	A	-A	A
4	-A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	A	A
5	A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	-A	A
6	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	A	A	A	A
7	-A	A	A	A	-A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	A
8	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	A	A	A	A	-A	A
9	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	A	A	A
10	-A	A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A
11	A	A	A	A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	A	-A	-A	A
12	A	A	-A	A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A
13	A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	v	-A	A	A
14	-A	-A	-A	A	-A	A	A	A	A	A	A	A	A	-A	A	A
15	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	-A	A
16	-A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A

<249> n 번째 시그네처를 S_n이라고, 그리고 n번째 시그네처에 -1을 곱한 것을 -S_n이라고 표시하기로 하자. 본 발명의 ICH 시그네처의 제2실시 예에서 제안하고자 하는 시그네처 할당의 실시 예는 다음과 같다.

<250> {S₁, -S₁, S₂, -S₂, S₃, -S₃, S₁₄, -S₁₄,

<251> S₄, -S₄, S₉, -S₉, S₁₁, -S₁₁, S₁₅, -S₁₅}

<252> 만일 상기한 CPCH의 수가 16개보다 작다면 왼쪽부터 시그네처를 CPCH에 할당해 나간다. 위와 같이 할당하는 이유는 이동국에서 IFHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화하는데 그 이유가 있다. {1, 2, 3, 14, 15, 9, 4, 11}중에서 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시

그네처를 선택하면 제일 마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 -A의 수가 같다. 그리고 각 심볼들의 순서를 재배치하고 임의의 마스크를 곱해주면 이는 IFHT를 할 수 있는 직교부호의 구조를 갖게 된다.

<253> 도 17에 본 발명에서 제 2 실시 예에서 제안하는 수신기의 구조를 도시한다.

<254> 가입자장치는 입력신호를 256칩 간격동안 역확산하여 채널보상을 한 심볼 X_i 를 발생한다. X_i 를 가입자장치 수신기에 입력되는 i 심볼(256 칩 길이의 신호를 역확산한 것)이라고 했을 때, 위치 변환기가 이를 다음과 같이 재배치를 한다.

<255> $Y = \{X_{15}, X_9, X_{10}, X_6, X_{11}, X_3, X_7, X_1$

<256> $X_{13}, X_{12}, X_{14}, X_4, X_8, X_5, X_2, X_0\}$

<257> 그리고, 곱셈기1727은 재배치한 Y에 마스크발생기1725에서 발생한 다음과 같은 마스크를 곱한다.

<258> $M = \{-1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, -1\}$

<259> 그리면, 상기 $S_1, S_2, S_3, S_{14}, S_{15}, S_9, S_4, S_{11}$ 의 시그네처는 다음과 같이 변환된다. 변환된 시그네처를 각각 $S'_1, S'_2, S'_3, S'_{14}, S'_{15}, S'_9, S'_4, S'_{11}$ 라 한다.

<260> $S'_1 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<261> $S'_2 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<262> $S'_3 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<263> $S'_{14} = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<264> $S'_{15} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1$

<265> $S'_9 = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1$

$$<266> \quad S'4 = \begin{matrix} 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 \end{matrix}$$

$$<267> \quad S'11 = \begin{matrix} 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

<268> 상기에서 보는 바와 같이 입력신호의 순서를 재배치하고 각 심볼마다 특정 마스크를 곱하면 시그네처들을 IFHT를 할 수 있는 직교부호의 형태로 변환할 수 있음을 알 수 있다. 그리고, IFHT를 수행할 때 길이 16에 대한 IFHT를 수행할 필요도 없고, 반복되는 심볼끼리는 더한 다음에 IFHT를 수행하면 수신기의 복잡도를 더욱 더 감소시킬 수 있다. 즉 5-8개의 시그네처가 사용되는 경우 (9-16개의 CHCH), 2개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼들을 더한다면 길이 8에 대한 IFHT만 수행하면 된다. 또 3-4개의 시그네처가 사용되는 경우 (5-8개의 CPCH), 4개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼끼리 더한 후 IFHT를 수행할 수 있다. 이와 같이 기존의 시그네처의 할당을 효율적으로 배치함으로 수신기의 복잡도를 크게 감소시킬 수 있다.

<269> 도 17의 가입자장치 수신기는 역확산된 심볼들을 재배치한 후 특정 마스크 M을 곱하는 구조이다. 그러나, 특정 마스크 M 먼저 곱한 후 역확산된 심볼들을 재배치하여도 결과는 같다. 이 경우, 곱해지는 마스크 M의 형태가 달라진다는 점이 다른 점이다.

<270> 상기 도 17과 같은 구조를 갖는 수신기의 동작을 살펴보면, 곱셈기1711이 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기1713에 입력하여 순방향 링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 곱셈기1717은 입력신호를 AICH채널의 월시확산부호(Walsh spreading code)로 곱하고, 누적기1719는 이를 일정 심볼구간(256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 AICH심볼은 복소공액기1715에서 채널추정기1713의 출력의 복소 공액과 곱해져서 복조된다. 복조된 심볼은 위치변환기1723로 입력되는데, 이 위치변환기1723의 역할은 반복되는 심볼들이 이

웃하도록 입력 심볼들을 재배치한다. 그리고 위치변환기1723의 출력은 곱셈기1727에서 마스크발생기1425에서 출력되는 마스크와 곱해져서 FHT변환기1729에 입력된다. FHT변환기1729는 곱셈기의 출력을 입력으로 받아 각 시그네처에 대한 신호크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1731은 FHT변환기1729의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은 CA-ICH의 시그네처를 찾아내어 판정한다. 도 17에서 위치변환기1723과 마스크발생기1725 및 곱셈기1727의 위치를 서로 바꾸어도 동작은 같다. 그리고, 이동국 수신기가 위치변환기1723을 사용하여 입력 심볼들의 위치를 바꾸지 않는다고 하더라도 각 심볼이 전송되는 위치를 기억하여 이를 FHT를 수행할 때 사용할 수도 있다.

<271> 본 발명에서는 CA-ICH 시그네처 구조에 대한 한 또 다른 실시 예를 보였다. 이를 정리하면 다음과 같다. 길이가 $2K$ 인 $2K$ 개의 시그네처를 발생한다. (여기에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하는 것까지 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될 수 있다.) 그러나, 전체 시그네처를 다 사용하는 것이 아니고 시그네처 중 일부만 사용한다고 하면 이동국 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그네처 중 M 개의 시그네처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고 $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 $2K$ 인 M 개의 시그네처들은 각 심볼의 위치를 재배치(permutation)한 후, 특정 마스크를 각 비트에 XOR하였을 때, 길이 $2L$ 의 Hadamard 함수의 각 비트를 $2K-L$ 회만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다. 그래서, 가입자장치 수신기에서 수신심볼들에 특정 마스크를 곱하고 각 심볼들의 위치를 재배치하여 FHT를 간단히 수행할 수 있게 하는데 그 목적이 있다.

<272> 상기와 같은 CPCH의 채널 할당에 사용하는 적합한 시그네처의 선택뿐만 이

아니라 역방향 CPCH의 데이터 채널 및 제어 채널의 할당과 역방향 CPCH를 제어하는 순방향 제어 채널의 할당도 중요한 문제이다.

<273> 먼저 가장 쉬운 역방향 공통제어채널할당의 방법은 UTRAN이 전력제어정보를 송신하는 순방향제어채널과 가입자장치가 메시지를 송신하는 역방향 공통제어채널을 1대1로 대응시켜 할당하는 방법이다. 상기와 같이 순방향 제어채널과 역방향 공통제어채널을 1대1로 할당하는 경우에는 별도의 추가적인 메시지 없이 역방향 공통제어채널과 순방향의 제어채널을 한번의 명령으로 할당할 수 있게 된다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CA-ICH가 순방향과 역방향 링크에 사용될 채널을 모두 지정하는 경우이다.

<274> 두 번째의 방법은 역방향 채널을 가입자장치가 전송한 AP의 시그네처; 접근채널의 슬롯 번호, 그리고 CD_P의 시그네처등의 함수로 맵핑시켜 놓는 것이다. 예를 들면 역방향 공통채널을 CD_P의 시그네처와 이 프리앰블을 전송한 시점의 슬롯 번호에 대응되는 역방향 채널에 대응시켜 놓는 것이다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CD-ICH는 역방향 링크에 사용되는 채널을 할당하는 기능을 하고, 상기 CA-ICH는 순방향 링크에 사용하는 채널을 할당하는 기능을 하도록 하는 것이다. 상기와 같은 방법으로 UTRAN이 순방향 채널을 할당하게 되면, 상기 UTRAN이 가지고 있는 자원을 최대한 활용하여 사용할 수 있으므로 채널활용의 효율이 높아지게 된다.

<275> 역방향 CPCH의 할당에 대한 다른 예로는 가입자장치가 전송한 AP의 시그네처와 가입자장치가 수신한 CA-ICH를 UTRAN과 가입자장치가 동시에 알게 되므로, 이 두 가지의 변수를 이용하여 역방향 CPCH 채널을 할당하는 방법이다. 상기 AP의 시그네처는 데이터 전송율에 대응을 시키고, 상기 CA-ICH를 그 전송율의 집합안에 있는 역방향 CPCH 채널에 할당함으로써, 채널 선택의 자유도를 높일 수 있다. 이때 상기 AP의 시그네처의 총 개수

가 M개이고 CA-AICH의 개수가 N개라 하면, 선택할 수 있는 경우의 수는 $M \times N$ 개다.

<276> 여기서 하기 <표 7>과 같이, AP의 시그네처의 종류가 3(M=3)개이고 CA-ICH의 번호가 4(N=4)개라고 가정한다.

<277> 【표 7】

채널 번호		CA-AICH로 받은 CA번호			
		CA(1)	CA(2)	CA(3)	CA(4)
AP 번호	AP(1)	1	2	3	4
	AP(2)	5	6	7	8
	AP(3)	9	10	11	12

<278> 상기 <표7>에서 AP의 시그네처들은 AP(1), AP(2), AP(3)이 되며, 상기 CA-ICH에 의해서 할당된 채널의 번호를 CA(1), CA(2), CA(3), CA(4)가 될 수 있다. 이때 채널을 할당할 경우, 상기 CA-ICH에 의해서만 채널을 선택하게 되면, 할당 가능한 채널의 수는 4개가 된다. 즉, 상기 UTRAN이 가입자장치에 CA(3)을 전송하고 이에 따라 상기 가입자장치가 CA(3)을 수신하면, 상기 가입자장치는 채널 3번을 할당하게 된다. 그러나 상기한 바와 같이 가입자장치와 UTRAN이 AP의 번호와 CA의 번호를 알고 있으므로, 이를 조합하여 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 상기 <표 7>과 같은 AP번호 및 CA번호를 이용하여 채널을 할당하는 경우, 상기 가입자장치가 AP(2)을 보내고 UTRAN으로부터 상기 가입자장치가 CA(3)을 받았다면, 가입자장치는 상기의 경우에서와 같이 채널 3번을 선택하는 것이 아니라 채널 7번(2, 3)채널을 선택하는 것이다. 즉, 상기 AP=2, CA=3에 해당하는 채널은 상기의 <표 7>에서 알 수 있으며, 상기의 <표 7>과 같은 정보는 가입자장치와 UTRAN이 모두 가지고 있다. 따라서 상기 가입자장치와 UTRAN은 상기 <표 7>에서 두 번째 줄과 세 번째 칸을 선택해 보면 할당된 채널의 번호가 7 번임을 알 수 있다. 그러므로,

(2, 3)에 해당하는 채널의 번호는 7번이 된다.

<279> 따라서, 상기와 같이 두 가지의 변수를 이용하여 선택하는 방법은 선택할 수 있는 채널의 경우의 수를 늘려 준다. 상기의 <표 7>과 같은 정보는 가입자장치와 UTRAN이 상위 계층의 신호 교환에 의해서 가지고 있거나, 수학적식에 의해서 계산을 할 수 있다. 즉, 세로줄 AP 번호와 가로줄 CA번호를 가지고 서로 교차하는 지점과의 번호를 찾을 수 있다. 현재는 AP의 종류가 16가지이고 CA-ICH에 의해서 할당되는 번호가 16가지이므로 최대로 만들 수 있는 채널의 경우의 수는 총 $16 \times 16 = 256$ 가지가 있다.

<280> 상기의 설명과 같이 AP의 시그네처의 16가지와 CA-ICH 메시지를 이용하여 결정되는 정보가 가지는 의미는 역방향 CPCH의 PC-P 및 메시지를 전송할 때 사용할 스크램블링 부호, 상기 역방향 CPCH에서 사용하는 채널 부호 즉, 상기 역방향 CPCH가 포함하는 역방향 DPDCH 및 역방향 DPCCH에서 사용할 채널부호 및 역방향 CPCH의 전력제어를 위한 순방향 전용 채널(DL-DCH, 즉 DL-DPCCH를 위한 채널부호)의 채널부호를 의미한다. UTRAN이 가입자장치에게 채널을 할당하는 방법은 가입자 장치가 요청한 AP 시그네처가 가입자장치가 원하는 사용하고자 하는 최대 데이터 레이트이므로 UTRAN은 현재 상기 가입자 장치가 요청한 최대 데이터 레이트를 할당 할 수 있으면 해당하는 채널들 중에서 사용중이 아닌 채널을 선택하고 그 채널에 해당하는 시그네처를 지정하는 하기의 룰에 따라 선택하여 선택된 시그네처를 전송한다.

<281> 상기의 설명과 같이 AP의 시그네처의 16가지와 CA-ICH 메시지를 이용하여 UTRAN이 가입자장치에게 할당하는 역방향 스크램블링 부호, 상기 스크램블링 부호에서 사용하는 채널 부호, 역방향 CPCH의 전력제어를 위한 순방향 전용 채널의 할당의 실시 예는 도 30과 같다.

<282> 상기와 같은 방법을 사용하는 이점은 UTRAN이 PCPCH의 데이터 전송 속도 별로 모뎀의 수를 고정된 값으로 할당하였을 경우 하기와 같은 문제점이 발생할 수 있다. 예를 들어 UTRAN이 60kbps용으로 모뎀을 5개, 30kbps용으로 모뎀을 10개, 15kbps용으로 모뎀을 20개를 할당해 놓았다고 가정한다. 상기와 같은 환경에서 UTRAN내에 속해있는 가입자장치들이 15kbps용 PCPCH를 20개를 사용하고 있고, 30kbps용 PCPCH 7개를 사용하고 있고, 60kbps용을 3개를 다 사용하고 있다고 할 때, UTRAN내의 다른 가입자장치가 15kbps용의 PCPCH를 요구한다면, UTRAN은 가지고 있는 PCPCH가 여유가 있는데도 불구하고, 새로이 15kbps용의 PCPCH를 요구하는 가입자장치에게는 PCPCH를 할당해 줄 수가 없다.

<283> 따라서 본 발명의 실시 예에서는 위와 같은 경우가 발생하더라도 가입자장치에게 PCPCH를 할당해 줄 수 있고, 높은 전송율을 가지는 PCPCH를 낮은 전송율을 가지는 PCPCH로 할당할 수 있도록 어떠한 PCPCH를 두 가지 이상의 전송율을 지원할 수 있도록 하는 방법을 제시한다.

<284> 상기 AP의 시그네처와 CA-ICH 메시지를 이용하여 UTRAN이 가입자장치에게 CPCH의 사용에 필요한 정보를 전달하는 첫 번째 방법의 설명에 앞서 하기와 같은 3가지 사항을 가정한다.

<285> 첫째, P_{SF} = 특정 확산율(Spreading Factor)의 공통 패킷 물리 채널(Physical Common Packet Channel : 이하 'PCPCH'라고 칭한다.)의 수이며, 상기 P_{SF} 를 이용하여 특정 확산율의 채널 부호의 번호를 표시할 수 있고, 상기 표시하는 방법의 예는 $Nod_{SF}(0)$, $Nod_{SF}(1)$, $Nod_{SF}(2), \dots, Nod_{SF}(P_{SF}-1)$ 로 할 수 있다. 상기 Nod_{SF} 중에 짝수 번째는 CPCH의 데이터부의 확산에 사용되며, 홀수 번째는 CPCH의 제어부의 확산에 사용된다. 상기 P

S_F 는 UTRAN에서 역방향 CPCH의 복조를 위해 사용하는 모뎀의 수와 동일하며, UTRAN에서 역방향 CPCH에 대응되게 할당하는 순방향 전용 채널의 수와 동일할 수 있다.

<286> 둘째, T_{SF} = 특정 확산율에 사용되는 CA 시그네처의 수이며, 상기 T_{SF} 를 이용하여 특정 확산율에 사용되는 CA 시그네처의 번호를 표시할 수 있다. 상기 표시하는 방법의 예는 $CA_{SF}(0), CA_{SF}(1), \dots, CA_{SF}(T_{SF}-1)$ 로 할 수 있다.

<287> 셋째, S_{SF} = 특정 확산율에 사용되는 AP 시그네처의 수이며, 상기 S_{SF} 를 이용하여 특정 확산율에 사용되는 AP 시그네처의 번호를 표시할 수 있다. 상기 표시 방법의 예는 $AP_{SF}(0), AP_{SF}(1), \dots, AP_{SF}(S_{SF}-1)$ 로 할 수 있다.

<288> 상기 정의된 3가지 사항은 UTRAN이 결정하는 것이며, T_{SF} 와 S_{SF} 의 값은 P_{SF} 보다 동일하거나 큰 값을 가져야 하며, 상기 S_{SF} 는 UTRAN이 CPCH를 이용하는 가입자장치들이 AP를 전송하는 과정에서 얼마만큼의 충돌을 허용할 것인가와 각 확산율 (데이터 전송을 과는 반비례한다)의 CPCH의 이용도를 고려하여 설정할 수 있으며, 상기 S_{SF} 가 설정되면 T_{SF} 는 P_{SF} 를 고려하여 결정된다.

<289> 상기 도 30을 참조하여 AP의 시그네처와 CA 메시지를 이용하여 가입자장치에게 CPCH에 필요한 정보를 전달하는 첫 번째 방법을 설명한다. 상기 도 30a의 3001은 UTRAN에서 PCPCH를 몇 개로 할 것인가에 따라 P_{SF} 의 수를 정하는 과정이며, 3002는 S_{SF} 와 T_{SF} 를 정하는 과정이다.

<290> 상기 도 30a의 3003은 M_{SF} 를 계산하는 과정이다. 상기 M_{SF} 는 S_{SF} 에 임의의 양의 정수 C 를 곱하여 S_{SF} 로 나눈 값이 0이 되는 최소의 양의 정수 C 값이며, 상기 M_{SF} 는 CA 메시지가 동일한 공통 패킷 물리채널을 가리킬 때까지 걸리는 주기이며, 상기 M_{SF} 를 계산

하는 이유는 상기 CA 메시지가 일정주기 반복으로 동일한 공통 패킷 물리 채널을 가리키지 않도록 CA 메시지를 할당하기 위해서 이다. 상기 3003의 M_{SF} 를 계산하는 수식은 하기와 같다.

$$<291> \quad M_{SF} = \min \{c: (c * S_{SF}) \bmod (S_{SF}) \equiv 0\}$$

<292> 상기 도 30a의 3004는 n 을 계산하는 과정이며, 상기 n 은 M_{SF} 의 주기가 몇 번 반복되었는지를 나타내는 값이며, 예를 들어 $n=0$ 이면 CA메시지의 주기가 한번도 돌지 않았다는 것이며, $n=1$ 이면 CA메시지의 주기가 한번 돌았다는 것을 의미한다. 상기 n 의 값은 하기의 조건을 만족하는 n 을 찾는 과정에서 얻어지며, n 은 0부터 시작된다.

$$<293> \quad n * M_{SF} * S_{SF} \leq i + j * S_{SF} < (n+1) * M_{SF} * S_{SF}$$

<294> 상기 n 의 값을 찾는 조건에서 i 는 AP 시그네처의 번호이며, j 는 CA 메시지의 번호이다.

<295> 상기 도 30a 3005는 σ 함수값을 계산하는 과정이며, 상기 σ 함수는 퍼뮤테이션(permutation)이며, 상기 σ 함수의 계산을 하는 목적은 CA 메시지가 주기적으로 일정한 물리적 공통 채널만을 가리키면, CA 메시지가 주기성을 지니게 되어 특정 물리적 공통 채널은 가르치지 않게 되므로, CA 메시지가 주기성을 지니면서 일정한 물리적 공통 채널만을 가리키지 않도록 하기 위해서, CA 메시지의 주기를 임의적으로 조절하는 작용을 한다.

<296> 상기 σ 는 하기와 같이 정의된다.

$$<297> \quad \{\sigma\}^0(i) = i$$

$$<298> \quad \sigma^1(i) \equiv (i+1) \bmod S_{SF}$$

<299> $\{\text{sigma}\}^{\{n\}}(i) == \text{sigma}(\{\text{sigma}\}^{\{n\}}(i))$

<300> 상기 sigma 함수의 정의에서 i는 AP 시그네처의 번호이며, S_{SF} 로 모듈러 연산을 취하는 것은 S_{SF} 의 값을 넘지 않도록 하기 위해서이며, CA 메시지를 순서대로 PCPCH를 가리킬 수 있도록 하기 위함이다.

<301> 상기 도 30a의 3006은 상기 3005에서 구해진 sigma 함수 값과, 3004에서 구해진 n값을 이용하여 AP 시그네처의 번호 i와 CA 메시지 번호 j를 입력으로 하여 k의 값을 계산하는 과정이다. 상기 k값은 특정 확산율 혹은 특정 전송율의 PCPCH의 번호이며, 상기 k값은 UTRAN에서 특정 확산율 혹은 특정 전송율의 역방향 PCPCH의 복조를 위해 할당한 모뎀 번호와 일대일로 대응되는 값이며, 또한 상기 k값은 역방향 PCPCH의 스크램블링 부호와 일대일로 대응될 수 있는 값이다.

<302> 상기 k값의 계산을 계산하여 결과가 나오면 상기 k값과 일대일로 대응되는 순방향 전용채널의 채널 번호가 구해진다. 다시 말하면, 가입자장치가 전송한 AP 시그네처의 번호와 UTRAN에서 할당하는 CA메시지의 조합으로 순방향 전용채널의 채널 부호가 정해져서 상기 순방향 전용채널과 대응되는 역방향 CPCH를 제어할 수 있다.

<303> 상기 도 30a는 도 30b로 연결된다.

<304> 상기 도 30b의 3007은 상기 도 30a의 3006에서 사용된 k값을 사용하여, 상기 구해진 k로 지정되는 순방향 전용채널에 대하여 일대일로 대응되는 역방향 공통채널의 데이터부 채널 부호가 확산율 얼마에 해당하는 채널부호인지에 대한 범위를 구하는 과정이다. 상기 역방향 채널부호의 범위에 대한 계산은 하기 조건을 사용하여 계산한다.

<305> $P_{2^{m-1}} \leq k < P_{2^m}$

<306> 상기 $P_{2^{m-1}}$ 이 의미하는 것은 확산율 2^{m-1} 인 채널부호(OVSF코드)이며, 상기 P_{2^m} 이 의미하는 것은 확산율 2^m 인 채널부호(OVSF코드)이므로 상기 k에 의하여 역방향 PCPCH의 메시지부에 사용되는 채널 부호가 OVSF부호 트리에서 어떤 확산율을 가지는 가지에 존재하는 지를 알 수 있다.

<307> 상기 도 30b의 3008은 상기 도 30a 의 3006에서 구해진 k와 3007에서 구한 m을 사용하여, 역방향 PCPCH에 사용할 스크램블링 부호의 번호를 결정하는 과정이다. 상기 스크램블링 부호의 번호는 PCPCH에 사용하는 역방향 스크램블링 부호와 일대일로 대응되며, 가입자장치는 상기 스크램블링 부호가 가리키는 스크램블링 부호를 사용하여 PC_P와 PCPCH를 확산시켜 UTRAN으로 전송하게 된다.

<308> 상기 역방향 스크램블링 부호의 번호를 구하는 수식은 아래와 같다.

$$\lfloor \sum_{2 \leq a < m-1} (P_{2^a} - P_{2^{a+1}})/2^{a-1} + (k - P_{2^{m-1}})/2^m \rfloor$$

<310> 상기 수식에서 k는 상기 3006에서 구해진 값이며, m은 상기 3007에서 구해진 값이다.

<311> 상기 도 30b의 3009에서는 가입자장치가 역방향 PCPCH의 메시지부를 채널화 시키는 데 사용하는 채널부호의 헤딩노드를 결정하는 과정이다. 상기 헤딩노드는 k값에 부합하는 OVSF 부호 트리의 가지 중에 제일 낮은 확산율(제일 높은 전송률)을 가지는 노드를 의미한다. 상기 헤딩노드를 결정한 가입자장치는 가입자장치가 AP를 수신하면서 결정한 확산율을 사용하여 가입자장치가 사용할 채널부호를 결정한다. 예를 들어 k= 4이고, 상기 k에 부합되는 헤딩노드가 확산율 = 16이고, 가입자장치가 확산율 = 64인 PCPCH를 원했다면 가입자장치는 헤딩노드로부터 확산율 64인 채널부호를 선택하여 사용하게 된다.

상기 선택하는 방법은 두 가지가 있을 수 있다. 첫 번째 방법은 상기 헤딩노드에서 위쪽으로 뻗어 가는 채널부호 가지 즉 확산율 256인 채널부호를 역방향 PCPCH의 제어부로 사용하고, 상기 헤딩 노드에서 아래쪽으로 가는 채널 부호 가지 중에 가입자장치가 요구한 확산율을 가지는 채널 부호가지를 만나면 상기 가지에서 위로 뻗어 가는 채널 부호를 메시지 파트에 사용한다. 두 번째 방법은 상기 헤딩노드의 아래쪽 가지에서 계속 아래쪽으로 뻗어나가면 생성되는 확산율 256인 채널 부호를 PCPCH의 제어부의 채널 확산에 사용하고, 상기 헤딩노드의 위쪽 가지에서 계속 위쪽으로 뻗어나가다 가입자장치가 요구하는 확산율을 가진 채널 부호의 가지를 만나면 두 가지 중에 위쪽 가지를 메시지부의 채널 확산에 사용한다.

<312> 상기 도 30b의 3010에서는 3009에서 구해진 헤딩노드와 가입자장치가 AP를 전송하면서 알고 있는 확산율을 사용하여 가입자장치가 PCPCH의 메시지 파트를 채널 확산시키는데 사용하는 채널 부호를 정하는 과정으로, 상기에서 설명한 방법 중 두 번째 방법으로 가입자장치가 사용할 채널 부호를 결정하는 방법을 사용했다.

<313> 상기 채널 부호를 결정할 경우 사용하는 수식은 아래와 같다.

<314>
$$\text{Channel code Number} = (\text{Heading node Number}) * SF / 2^{m-1}$$

<315> 상기 도 30에서 설명된 방법대로 AP와 CA 메시지를 이용하여 UTRAN이 가입자장치에 PCPCH에 필요한 정보 및 채널을 할당한다면 종래 기술에서 가지고 있던 PCPCH 자원 활용도를 높일 수 있다.

<316> (실시 예)

<317> 상기 AP의 시그네처와 CA-ICH 메시지를 이용하여 UTRAN이 가입자장치에게 CPCH의
 사용에 필요한 정보를 전달하는 첫 번째 방법의 알고리즘에 따른 실시 예를 다음과 같이
 보인다.

<318> $P_{4,2}=1$ $AP_1 (=AP_{4,2}(0))$, $AP_2 (=AP_{4,2}(1))$

<319> $P_4=1$ $AP_3 (=AP_4(0))$, $AP_4 (=AP_4(1))$

<320> $P_8=2$ $AP_5 (=AP_8(0))$, $AP_6 (=AP_8(1))$

<321> $P_{16}=4$ $AP_7 (=AP_{16}(0))$, $AP_8 (=AP_{16}(1))$

<322> $P_{32}=8$ $AP_9 (=AP_{32}(0))$, $AP_{10} (=AP_{32}(1))$

<323> $P_{64}=16$ $AP_{11} (=AP_{64}(0))$, $AP_{12} (=AP_{64}(1))$

<324> $P_{128}=32$ $AP_{13} (=AP_{128}(0))$, $AP_{14} (=AP_{128}(1))$

<325> $P_{256}=32$ $AP_{15} (=AP_{256}(0))$, $AP_{16} (=AP_{256}(1))$

<326> CA는 16개의 CA를 모두 사용할 수 있다고 가정한다.

<327> 이때 주어진 AP 시그네처(signature) 값과 기지국으로부터 받은 CA 시스네처(Signature)
 값을 이용해서 아래와 같이 해당 Node값을 찾는다.

<328> (1) Multi-code인 경우 : $P_{4,2}=1$

<329> $F(AP_1, CA_0)=Nod_{4,2}(0)$

<330> $F(AP_2, CA_0)=Nod_{4,2}(0)$

<331> (2) SF=4인 경우 : $P_4=1$

<332> $F(AP3, CA0)=Nod4(0)$

<333> $F(AP4, CA0)=Nod4(0)$

<334> (3) SF=8인 경우 : $P_8=2$

<335> $F(AP5, CA0)=Nod8(0)$, $F(AP6, CA1)=Nod8(0)$

<336> $F(AP6, CA0)=Nod8(1)$, $F(AP5, CA1)=Nod8(1)$

<337> (4) SF=16인 경우 : $P_{16}=4$

<338> $F(AP7, CA0)=Nod16(0)$, $F(AP8, CA2)=Nod16(0)$

<339> $F(AP8, CA0)=Nod16(1)$, $F(AP7, CA2)=Nod16(1)$

<340> $F(AP7, CA1)=Nod16(2)$, $F(AP8, CA3)=Nod16(2)$

<341> $F(AP8, CA1)=Nod16(3)$, $F(AP7, CA3)=Nod16(3)$

<342> (5) SF=32인 경우 : $P_{32}=8$

<343> $F(AP9, CA0)=Nod32(0)$, $F(AP10, CA4)=Nod32(0)$

<344> $F(AP10, CA0)=Nod32(1)$, $F(AP9, CA4)=Nod32(1)$

<345> $F(AP9, CA1)=Nod32(2)$, $F(AP10, CA5)=Nod32(2)$

<346> $F(AP10, CA1)=Nod32(3)$, $F(AP9, CA5)=Nod32(3)$

<347> $F(AP9, CA2)=Nod32(4)$, $F(AP10, CA6)=Nod32(4)$

<348> $F(AP_{10}, CA_2) = \text{Nod}_{32}(5)$, $F(AP_9, CA_6) = \text{Nod}_{32}(5)$

<349> $F(AP_9, CA_3) = \text{Nod}_{32}(6)$, $F(AP_{10}, CA_7) = \text{Nod}_{32}(6)$

<350> $F(AP_{10}, CA_3) = \text{Nod}_{32}(7)$, $F(AP_9, CA_7) = \text{Nod}_{32}(6)$

<351> (6) SF=64인 경우 : $P_{64}=16$

<352> $F(AP_{11}, CA_0) = \text{Nod}_{64}(0)$, $F(AP_{12}, CA_8) = \text{Nod}_{64}(0)$

<353> $F(AP_{12}, CA_0) = \text{Nod}_{64}(1)$, $F(AP_{11}, CA_8) = \text{Nod}_{64}(1)$

<354> $F(AP_{11}, CA_1) = \text{Nod}_{64}(2)$, $F(AP_{12}, CA_9) = \text{Nod}_{64}(2)$

<355> $F(AP_{12}, CA_1) = \text{Nod}_{64}(3)$, $F(AP_{11}, CA_9) = \text{Nod}_{64}(3)$

<356> $F(AP_{11}, CA_2) = \text{Nod}_{64}(4)$, $F(AP_{12}, CA_{10}) = \text{Nod}_{64}(4)$

<357> $F(AP_{12}, CA_2) = \text{Nod}_{64}(5)$, $F(AP_{11}, CA_{10}) = \text{Nod}_{64}(5)$

<358> $F(AP_{11}, CA_3) = \text{Nod}_{64}(6)$, $F(AP_{12}, CA_{11}) = \text{Nod}_{64}(6)$

<359> $F(AP_{12}, CA_3) = \text{Nod}_{64}(7)$, $F(AP_{11}, CA_{11}) = \text{Nod}_{64}(7)$

<360> $F(AP_{11}, CA_4) = \text{Nod}_{64}(8)$, $F(AP_{12}, CA_{12}) = \text{Nod}_{64}(8)$

<361> $F(AP_{12}, CA_4) = \text{Nod}_{64}(9)$, $F(AP_{11}, CA_{12}) = \text{Nod}_{64}(9)$

<362> $F(AP_{11}, CA_5) = \text{Nod}_{64}(10)$, $F(AP_{12}, CA_{13}) = \text{Nod}_{64}(10)$

<363> $F(AP_{12}, CA_5) = \text{Nod}_{64}(11)$, $F(AP_{11}, CA_{13}) = \text{Nod}_{64}(11)$

<364> $F(AP_{11}, CA_6) = \text{Nod}_{64}(12)$, $F(AP_{12}, CA_{14}) = \text{Nod}_{64}(12)$

<365> $F(AP_{12}, CA_6) = \text{Nod}_{64}(13)$, $F(AP_{11}, CA_{14}) = \text{Nod}_{64}(13)$

$$\langle 366 \rangle F(AP_{11}, CA_7) = \text{Nod}_{64}(14), \quad F(AP_{12}, CA_{15}) = \text{Nod}_{64}(14)$$

$$\langle 367 \rangle F(AP_{12}, CA_7) = \text{Nod}_{64}(15), \quad F(AP_{11}, CA_{15}) = \text{Nod}_{64}(15)$$

$$\langle 368 \rangle (7) \text{ SF128인 경우 : } P_{128} = 32$$

$$\langle 369 \rangle F(AP_{13}, CA_0) = \text{Nod}_{128}(0)$$

$$\langle 370 \rangle F(AP_{14}, CA_0) = \text{Nod}_{128}(1)$$

$$\langle 371 \rangle F(AP_{13}, CA_1) = \text{Nod}_{128}(2)$$

$$\langle 372 \rangle F(AP_{14}, CA_1) = \text{Nod}_{128}(3)$$

$$\langle 373 \rangle F(AP_{13}, CA_2) = \text{Nod}_{128}(4)$$

$$\langle 374 \rangle F(AP_{14}, CA_2) = \text{Nod}_{128}(5)$$

$$\langle 375 \rangle F(AP_{13}, CA_3) = \text{Nod}_{128}(6)$$

$$\langle 376 \rangle F(AP_{14}, CA_3) = \text{Nod}_{128}(7)$$

$$\langle 377 \rangle F(AP_{13}, CA_4) = \text{Nod}_{128}(8)$$

$$\langle 378 \rangle F(AP_{14}, CA_4) = \text{Nod}_{128}(9)$$

$$\langle 379 \rangle F(AP_{13}, CA_5) = \text{Nod}_{128}(10)$$

$$\langle 380 \rangle F(AP_{14}, CA_5) = \text{Nod}_{128}(11)$$

$$\langle 381 \rangle F(AP_{13}, CA_6) = \text{Nod}_{128}(12)$$

$$\langle 382 \rangle F(AP_{14}, CA_6) = \text{Nod}_{128}(13)$$

$$\langle 383 \rangle F(AP_{13}, CA_7) = \text{Nod}_{128}(14)$$

<384> $F(AP_{14}, CA_7) = \text{Nod}_{128}(15)$

<385> $F(AP_{13}, CA_8) = \text{Nod}_{128}(16)$

<386> $F(AP_{14}, CA_8) = \text{Nod}_{128}(17)$

<387> $F(AP_{13}, CA_9) = \text{Nod}_{128}(18)$

<388> $F(AP_{14}, CA_9) = \text{Nod}_{128}(19)$

<389> $F(AP_{13}, CA_{10}) = \text{Nod}_{128}(20)$

<390> $F(AP_{14}, CA_{10}) = \text{Nod}_{128}(21)$

<391> $F(AP_{13}, CA_{11}) = \text{Nod}_{128}(22)$

<392> $F(AP_{14}, CA_{11}) = \text{Nod}_{128}(23)$

<393> $F(AP_{13}, CA_{12}) = \text{Nod}_{128}(24)$

<394> $F(AP_{14}, CA_{12}) = \text{Nod}_{128}(25)$

<395> $F(AP_{13}, CA_{13}) = \text{Nod}_{128}(26)$

<396> $F(AP_{14}, CA_{13}) = \text{Nod}_{128}(27)$

<397> $F(AP_{13}, CA_{14}) = \text{Nod}_{128}(28)$

<398> $F(AP_{14}, CA_{14}) = \text{Nod}_{128}(29)$

<399> $F(AP_{13}, CA_{15}) = \text{Nod}_{128}(30)$

<400> $F(AP_{14}, CA_{15}) = \text{Nod}_{64}(31)$

<401> (8) SF=256인 경우 : P256=32

$$<402> F(AP_{15}, CA_0) = \text{Nod}_{256}(0)$$

$$<403> F(AP_{16}, CA_0) = \text{Nod}_{256}(1)$$

$$<404> F(AP_{15}, CA_1) = \text{Nod}_{256}(2)$$

$$<405> F(AP_{16}, CA_1) = \text{Nod}_{256}(3)$$

$$<406> F(AP_{15}, CA_2) = \text{Nod}_{256}(4)$$

$$<407> F(AP_{16}, CA_2) = \text{Nod}_{256}(5)$$

$$<408> F(AP_{15}, CA_3) = \text{Nod}_{256}(6)$$

$$<409> F(AP_{16}, CA_3) = \text{Nod}_{256}(7)$$

$$<410> F(AP_{15}, CA_4) = \text{Nod}_{256}(8)$$

$$<411> F(AP_{16}, CA_4) = \text{Nod}_{256}(9)$$

$$<412> F(AP_{15}, CA_5) = \text{Nod}_{256}(10)$$

$$<413> F(AP_{16}, CA_5) = \text{Nod}_{256}(11)$$

$$<414> F(AP_{15}, CA_6) = \text{Nod}_{256}(12)$$

$$<415> F(AP_{16}, CA_6) = \text{Nod}_{256}(13)$$

$$<416> F(AP_{15}, CA_7) = \text{Nod}_{256}(14)$$

$$<417> F(AP_{16}, CA_7) = \text{Nod}_{256}(15)$$

$$<418> F(AP_{15}, CA_8) = \text{Nod}_{256}(16)$$

$$<419> F(AP_{16}, CA_8) = \text{Nod}_{256}(17)$$

$$<420> F(AP_{15}, CA_9) = \text{Nod}_{256}(18)$$

$$<421> F(AP_{16}, CA_9) = \text{Nod}_{256}(19)$$

$$<422> F(AP_{15}, CA_{10}) = \text{Nod}_{256}(20)$$

$$<423> F(AP_{16}, CA_{10}) = \text{Nod}_{256}(21)$$

$$<424> F(AP_{15}, CA_{11}) = \text{Nod}_{256}(22)$$

$$<425> F(AP_{16}, CA_{11}) = \text{Nod}_{256}(23)$$

$$<426> F(AP_{15}, CA_{12}) = \text{Nod}_{256}(24)$$

$$<427> F(AP_{16}, CA_{12}) = \text{Nod}_{256}(25)$$

$$<428> F(AP_{15}, CA_{13}) = \text{Nod}_{256}(26)$$

$$<429> F(AP_{16}, CA_{13}) = \text{Nod}_{256}(27)$$

$$<430> F(AP_{15}, CA_{14}) = \text{Nod}_{256}(28)$$

$$<431> F(AP_{16}, CA_{14}) = \text{Nod}_{256}(29)$$

$$<432> F(AP_{15}, CA_{15}) = \text{Nod}_{256}(30)$$

$$<433> F(AP_{16}, CA_{15}) = \text{Nod}_{256}(31)$$

<434> 위의 내용을 아래와 같이 <표 8>을 이용해 표현할 수 있다. 위의 내용은 하기 <표 8>을 이용해 표현할 수 있다. 하기 <표 8>은 상기 실시 예에 대한 채널 매핑 관계이다. 이때 필요한 스크램블링 코드(Scrambling Code) 번호와 Channelization Code number를 하기 <표 8>에서와 같이 구할 수 있다. Unique Scrambling Code를 사용하는 경우 즉, 하나의 스크램블링 코드(Scrambling Code)를 한 UE만 사용할 수 있게 하는 경우에는 스크

램블링 코드(Scrambling Code) 번호는 PCPCH번호와 일치하고 Channelization code는 모두 0이 된다.

<435> 【표 8】

PCPCH Num	Scrambling Code Num	Channelization Code Number	SF=4	SF=8	SF=16	SF=32	SF=64	SF=128	SF=256
0	1	SF4 - 0	Nod ₄ (0)	Nod ₈ (0)	Nod ₁₆ (0)	Nod ₃₂ (0)	Nod ₆₄ (0)	Nod ₁₂₈ (0)	Nod ₂₅₆ (0)
1	1	SF8 - 4		Nod ₈ (1)	Nod ₁₆ (1)	Nod ₃₂ (1)	Nod ₆₄ (1)	Nod ₁₂₈ (1)	Nod ₂₅₆ (1)
2	1	SF16 - 12			Nod ₁₆ (2)	Nod ₃₂ (2)	Nod ₆₄ (2)	Nod ₁₂₈ (2)	Nod ₂₅₆ (2)
3	1	SF16 - 14			Nod ₁₆ (3)	Nod ₃₂ (3)	Nod ₆₄ (3)	Nod ₁₂₈ (3)	Nod ₂₅₆ (3)
4	2	SF32 - 0				Nod ₃₂ (4)	Nod ₆₄ (4)	Nod ₁₂₈ (4)	Nod ₂₅₆ (4)
5	2	SF32 - 2				Nod ₃₂ (5)	Nod ₆₄ (5)	Nod ₁₂₈ (5)	Nod ₂₅₆ (5)
6	2	SF32 - 4				Nod ₃₂ (6)	Nod ₆₄ (6)	Nod ₁₂₈ (6)	Nod ₂₅₆ (6)
7	2	SF32 - 6				Nod ₃₂ (7)	Nod ₆₄ (7)	Nod ₁₂₈ (7)	Nod ₂₅₆ (7)
8	2	SF64 - 16					Nod ₆₄ (8)	Nod ₁₂₈ (8)	Nod ₂₅₆ (8)
9	2	SF64 - 18					Nod ₆₄ (9)	Nod ₁₂₈ (9)	Nod ₂₅₆ (9)
10	2	SF64 - 20					Nod ₆₄ (10)	Nod ₁₂₈ (10)	Nod ₂₅₆ (10)
11	2	SF64 - 22					Nod ₆₄ (11)	Nod ₁₂₈ (11)	Nod ₂₅₆ (11)
12	2	SF64 - 24					Nod ₆₄ (12)	Nod ₁₂₈ (12)	Nod ₂₅₆ (12)
13	2	SF64 - 26					Nod ₆₄ (13)	Nod ₁₂₈ (13)	Nod ₂₅₆ (13)
14	2	SF64 - 28					Nod ₆₄ (14)	Nod ₁₂₈ (14)	Nod ₂₅₆ (14)
15	2	SF64 - 30					Nod ₆₄ (15)	Nod ₁₂₈ (15)	Nod ₂₅₆ (15)
16	2	SF128 - 64						Nod ₁₂₈ (16)	Nod ₂₅₆ (16)
17	2	SF128 - 66						Nod ₁₂₈ (17)	Nod ₂₅₆ (17)
18	2	SF128 - 68						Nod ₁₂₈ (18)	Nod ₂₅₆ (18)
19	2	SF128 - 70						Nod ₁₂₈ (19)	Nod ₂₅₆ (19)
20	2	SF128 - 72						Nod ₁₂₈ (20)	Nod ₂₅₆ (20)
21	2	SF128 - 74						Nod ₁₂₈ (21)	Nod ₂₅₆ (21)
22	2	SF128 - 76						Nod ₁₂₈ (22)	Nod ₂₅₆ (22)
23	2	SF128 - 78						Nod ₁₂₈ (23)	Nod ₂₅₆ (23)
24	2	SF128 - 80						Nod ₁₂₈ (24)	Nod ₂₅₆ (24)
25	2	SF128 - 82						Nod ₁₂₈ (25)	Nod ₂₅₆ (25)
26	2	SF128 - 84						Nod ₁₂₈ (26)	Nod ₂₅₆ (26)
27	2	SF128 - 86						Nod ₁₂₈ (27)	Nod ₂₅₆ (27)
28	2	SF128 - 88						Nod ₁₂₈ (28)	Nod ₂₅₆ (28)
29	2	SF128 - 90						Nod ₁₂₈ (29)	Nod ₂₅₆ (29)
30	2	SF128 - 92						Nod ₁₂₈ (30)	Nod ₂₅₆ (30)
31	2	SF128 - 94						Nod ₁₂₈ (31)	Nod ₂₅₆ (31)

<436> 상기 <표 8>은 하나의 스크램블링 코드를 동시에 여러 UE가 사용 가능한 경우 예를 보여주고 있으나, 하나의 스크램블링 코드를 하나의 UE가 사용 가능한 경우인 단일 스크램블링 코드를 사용하는 경우에는 상기 <표 8>에서 스크램블링 코드 번호는 PCPCH번호와 동일하고 채널 코드번호는 모두 SF=4노드에서 0 또는 1이 된다.

<437> 상기 도 30a의 3001부터 3006까지는 특정 확산율 혹은 특정 전송율의 PCPCH의 번호 k 를 계산하는 과정이다. 상기 도 30a의 30001부터 3006에서 사용한 방법외에도 AP의 시그네처 번호 I 와 CA 시그네처 번호 j 를 사용하여 K 값을 정하는 다른 방법이 있다.

<438> 상기 AP와 CA 메시지를 이용하여 k 값을 정하는 두 번째 방법에 사용되는 수식은 하기와 같다.

$$\begin{aligned} <439> \quad F(AP_{SF}(i), CA_{SF}(j)) = \text{Nod}_{SF}(i * M_{SF} + j \bmod P_{SF}) \text{ for } j < M_{SF} \\ M_{SF} = \min(P_{SF}, T_{SF}) \end{aligned}$$

<440> 상기 수식 중에 $AP_{SF}(i)$ 는 특정 확산율에 따른 AP 시그네처 중에 i 번째 시그네처이며, $CA_{SF}(j)$ 는 특정 확산율에 따른 CA 시그네처 중에 j 번째 메시지를 의미한다. 상기 F 함수의 의미는 AP 특정 확산율에서 AP 시그네처의 번호와 CA 시그네처의 번호로 UTRAN이 가입자장치에게 역방향 PCPCH의 번호 k 를 가리키는 함수이다. 상기 수식에서 M_{SF} 는 도 30에서의 M_{SF} 와는 의미가 다르다. 상기 도 30에서의 M_{SF} 는 CA 메시지가 동일한 공통패킷물리채널을 가리킬 때까지의 주기이지만 상기 수식에서의 M_{SF} 는 특정 확산율에서 PCPCH의 총수와 특정 확산율에서 사용하는 CA 메시지의 총 수중 작은 값을 가리킨다. 상기 수식은 특정 확산율에서 CA 시그네처의 번호가 상기 M_{SF} 보다 작을 경우 사용할 수 있다. 즉, 특정 확산율에서 사용하는 CA 시그네처의 총수가 PCPCH의 수보다 작을 경우, UTRAN이 가입자장치에게 전송하는 CA 시그네처의 번호는 CA 시그네처의 총수보다 작은 값만으로 지정해야 하고, 특정 확산율에서 사용하는 PCPCH의 총 수가 CA 시그네처의 수보다 작을 경우, UTRAN이 가입자장치에게 전송하는 CA 시그네처의 번호는 PCPCH의 총수보다 작은 값만을 사용해야 한다. 상기와 같이 수식의 범위를 정한 이유는 상기 두 번째

방법의 수식은 AP 시그네처의 번호를 고정시킨 채 CA 시그네처의 수만큼 PCPCH를 할당하기 위해서이다. 상기와 같이 사용하는 이유는 다중 CA 시그네처를 사용하여 UTRAN이 가입자장치에게 PCPCH를 할당할 경우, 특정 확산율에서 PCPCH의 수가 CA 메시지의 수보다 많은 경우가 생긴다. 상기와 같은 경우가 발생했을 때 CA 시그네처의 수가 부족하기 때문에 가입자장치가 전송하는 AP 시그네처를 사용하여 PCPCH를 할당하기 위해서 이다. 상기 수식에서 역방향 PCPCH의 번호 k 의 값은 상기 M_{SF} 에 AP 시그네처의 번호 i 를 곱한 값에 CA 시그네처의 번호 j 를 PCPCH의 총 수로 모듈러 연산을 취한 값을 더하면 된다. 상기 모듈러 연산에 의해 CA 시그네처의 수가 PCPCH의 수보다 작을 경우, UTRAN은 AP까지 사용하여 PCPCH를 할당할 수가 있으며, CA 시그네처의 수가 PCPCH의 수보다 클 경우, 상기 모듈러 연산에 의해 필요한 만큼의 CA 시그네처를 사용할 수 있게 된다.

<441> 상기 AP 시그네처의 번호 i 와 CA 시그네처의 번호 j 를 이용하여 역방향 PCPCH를 할당하는 첫 번째 방법과 두 번째 방법의 제일 큰 차이는 다음과 같다. 첫 번째 방법은 CA 시그네처의 번호를 고정시켜 놓은 채로 AP의 시그네처의 번호를 사용하여 PCPCH를 할당하는 방식을 사용하며, 두 번째 방법은 AP의 시그네처를 고정시켜 놓은 채로 CA 시그네처의 번호를 사용하여 PCPCH를 할당하는 방식을 사용하는 것이다.

<442> 상기 두 번째 방식에서 사용하는 수식으로 구해진 k 는 상기 도 30b의 3007 역방향 PCPCH의 데이터부에서 사용하는 채널부호의 확산율의 계산에서 이용되고, 상기 도 30b의 3007의 계산결과와 k 값은 역방향 PCPCH에 사용할 역방향 스크램블링 부호의 번호를 결정한다. 상기 도 30b의 도 3009에서 헤딩노드의 번호가 결정되며, 상기 도 30b의 3010에서 역방향 PCPCH에 사용되는 채널부호의 번호가 정해진다. 상기 도 30b의 3007에서 3010까지의 과정은 AP 시그네처의 번호와 CA 시그네처의 번호를 사용하여 역방향 PCPCH

를 할당하는 방식의 첫 번째 방법과 동일하다.

<443> AP 시그네처의 번호 i 와 CA 시그네처의 번호 j 를 이용하여 역방향 PCPCH를 할당하는 세 번째 방법에서는 하기와 같은 수식을 사용한다.

$$<444> \quad P_{SF} \leq T_{SF} \rightarrow F(AP_{SF}(i), CA_{SF}(j)) = Nod_{SF}(j)$$

$$<445> \quad P_{SF} > T_{SF} \rightarrow \\ F(AP_{SF}(i), CA_{SF}(j)) = Nod_{SF}(\sigma^{(n)}(i) + ((j-1) * S_{SF} \bmod P_{SF}))$$

<446> 상기 세 번째 방법은 특정 데이터율 혹은 특정 확산율의 PCPCH의 총 수와 CA 시그네처의 총 수를 비교하여 역방향 PCPCH의 번호 k 를 결정하는 수식을 다르게 사용한다.

상기 세 번째 방법의 수식 중 처음 수식은 PCPCH의 수가 CA 시그네처의 수와 같거나 작을 경우 사용되는 수식으로, 상기 수식에서는 CA 시그네처의 번호 j 가 바로 역방향 PCPCH의 번호 k 가 된다.

<447> 상기 세 번째 방법의 수식 중 둘째 수식은 역방향 PCPCH의 수가 CA 시그네처의 수보다 많을 경우 사용되는 수식이다. 상기 수식에서 σ 함수는 도 30a의 3005과정에서 계산되는 σ 함수와 동일한 함수이며, 상기 σ 함수의 의미는 CA 메시지를 순서대로 PCPCH를 가리킬 수 있도록 하기 위함이다. 상기 수식에서 AP 시그네처의 총 수를 CA 시그네처의 번호에서 1을 빼고 곱하여 역방향 PCPCH의 총 수로 모듈러 연산을 취하는 것은 계산된 역방향 PCPCH의 번호 k 의 값이 특정 확산율에서 설정된 역방향 PCPCH의 총 수보다 크지 않도록 하기 위함이다.

<448> 상기 수식에서 계산된 k 값은 도 30b의 3007과정에서 3010과정까지 사용되어 UTRAN이 가입자장치에게 역방향 PCPCH를 할당하는 방법에 사용된다.

<449> 상기와 같은 동작을 도 18 및 도 19를 참조하여 살펴보면, 가입자장치의 제어기

1820 및 기지국의 제어기1920은 상기 <표 7>과 같은 CPCH의 할당 정보들을 구비할 수 있으며, 또한 상기에서 설명한 바와 같이 계산 방법을 이용하여 상기 <표 7>과 같은 구조를 갖는 공통패킷채널을 할당할 수 있다. 도 18과 19의 설명에서는 상기 제어기1820 및 1920이 상기 <표 7>과 같은 테이블 정보를 구비한다고 가정한다.

<450> 먼저 가입자장치의 제어기1820은 CPCH를 통한 통신이 필요할 경우, 상기 CSICH를 확인하여 가입자장치가 원하는 데이터 전송율을 사용할 수 있으면 그 데이터 전송율에 대응되는 AP 시그네처를 결정한 후, 결정된 시그네처를 사용하여 스크램블링 코드와 칩단위로 곱하는 프리앰블발생기1831을 통해 전송한다. 그러면 UTRAN은 상기 AP를 수신하여 AP에 사용된 시그네처를 확인하고 그 시그네처가 다른 가입자장치에서 사용하지 않으면 수신된 시그네처를 사용하여 AP-AICH를 전송하고, 다른 가입자장치에서 사용중이면 수신된 시그네처의 위상을 반전한 시그네처 값을 이용하여 AP-AICH를 전송한다. 이때 UTRAN은 다른 가입자장치가 다른 시그네처를 사용하여 요청한 AP에 대한 응답신호를 그 시그네처의 사용여부를 체크하여 수신한 시그네처의 위상 반전 혹은 동위상의 시그네처 값을 생성하면 각 시그네처의 값들을 더하여 AP-AICH신호를 생성하므로, 각 시그네처에 대한 상태를 전송할 수 있다. 가입자장치는 자신이 시그네처와 동일할 시그네처를 사용한 AP-AICH를 수신하면 가입자장치는 이에 응답하여 충돌 검출을 위한 시그네처 중 임의의 하나를 사용하여 CD_P를 전송한다. UTRAN은 상기 CD_P에 포함된 시그네처를 수신하면 동일한 시그네처를 사용하여 CD-ICH를 전송한다. 동시에 상기 UTRAN이 프리앰블 검출기 1911을 통해 CD_P를 수신하면, 상기 UTRAN의 제어기1920은 공통패킷 채널의 할당 요구임을 감지하고, 가입자장치가 AP에서 요청한 시그네처에 따라 UTRAN이 알고 있는 가입자장치가 요구하는 데이터 레이트에 해당하는 스크램블링 코드 중 사용되지 않는 스크램블링

코드, 즉 상기 <표 7>에 의해 지정되는 CA-ICH 시그네처를 결정한다. 따라서 상기 CA-ICH 시그네처는 상기 AP 와 조합되어 상기 CPCH를 할당하는 정보가 된다. UTRAN의 제어기1920은 상기 결정된 CA-ICH 시그네처와 상기 수신된 AP의 시그네처를 조합하여 CPCH를 할당한다. 그리고 상기 UTRAN은 상기 결정된 CA-ICH 시그네처 정보를 상기 AICH 발생기1931로 입력하여 CA-ICH를 발생시킨다. 그러면 상기 CA-ICH는 신호 형성기1933을 통해 가입자장치에 전송된다. 그리고 상기 CA-AICH 시그네처 정보를 수신하는 가입자장치는 상기 전송한 접근 프리앰블의 시그네처 정보와 상기 수신된 CA-AICH 시그네처를 이용하여 상기와 같은 방법으로 공통패킷 채널을 할당한다.

도 18은 본 발명의 실시 예에 따라 역방향 CPCH를 통해 메시지를 통신하는 가입자 장치의 구조를 도시하는 도면이다.

<452> 상기 도 18을 참조하면, AICH 복조기1811은 제어기1820의에서 AICH 복조기 1811로 전송하는 채널지정 제어메시지 1822의 제어하에 UTRAN의 AICH 발생기로부터 송신되는 순방향 링크의 AICH 신호들을 수신하여 복조한다. 상기 AICH복조기1811은 AP-AICH 복조기, CD-ICH 복조기, CA-ICH 복조기들을 각각 구비할 수 있다. 이런 경우, 상기 제어기1820은 상기 도 3의 311과 같이 UTRAN으로부터 송신되는 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 각각 수신할 수 있도록 상기 각 복조기들의 채널을 지정한다. 또한 상기 AP-AICH, CD-ICH 및 CA-ICH를 하나의 복조기로 구현하거나 또는 별개의 복조기들로 구현할 수 있다. 이런 경우 상기 제어기1820은 시간 분할되어 수신되는 각 AICH를 수신하기 위하여 슬롯들을 할당하여 채널을 지정할 수 있다.

<453> 데이터 및 제어신호 처리기1813은 상기 제어기1820에 의해 채널이 지정되며, 지정된 채널을 통해 수신되는 데이터 또는 제어신호(전력제어명령포함)를 수신하여

처리한다. 채널추정기1815는 상기 UTRAN으로부터 송신되어 순방향 링크로 수신되는 신호의 세기를 추정하여 상기 데이터 및 제어신호 처리기1813의 위상보상 및 이득을 제어하며 복조를 도와준다.

<454> 제어기1820은 가입자장치의 순방향 링크 채널수신기 및 역방향 링크 채널송신기들의 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명의 실시 예에서 상기 제어기1820은 프리앰블 발생 제어신호 1826을 사용하여 UTRAN을 액세스할 시 접근 프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD의 발생을 제어하며, 역방향 링크의 전력 제어 신호 1824를 사용하여 역방향 링크의 전력을 제어하며, 상기 UTRAN으로부터 송신되는 AICH 신호들을 처리한다. 즉, 상기 제어기1820은 도 3의 331과 같이 프리앰블 발생기1831을 제어하여 접근프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD_P를 발생시키며, AICH 복조기1811을 제어하여 도 3의 301과 같이 발생되는 AICH신호들을 처리한다.

<455> 프리앰블 발생기1831은 상기 제어기1820의 제어하에 도 3의 331과 같이 프리앰블 AP 및 CD를 생성하여 출력한다. 신호전송기(frame formatter)1833은 상기 프리앰블 발생기1831에서 출력되는 프리앰블 AP 및 CD와, 역방향 링크의 패킷 데이터와 파일럿신호들을 입력하여 프레임 데이터로 포맷팅하여 출력하며, 상기 제어기1820에서 출력되는 전력 제어신호에 의해 역방향 링크의 송신 전력을 제어하며, UTRAN으로부터 CPCH를 할당받은 이후에는 전력 제어 프리앰블과 데이터와 같은 기타 상향 전송 신호 1832를 입력받아 UTRAN으로 전송할 수 있다. 또한 상기와 같은 경우 역방향 링크로 순방향 링크의 전력을 제어하기 위한 전력제어명령이 전송될 수도 있다.

<456> 도 19는 본 발명의 실시 예에 따라 역방향 공통채널을 통해 메시지를 통신하는 UTRAN의 송수신기의 구조를 도시하는 도면이다.

<457> 상기 도 19를 참조하면, 프리앰블 검출기1911은 가입자장치로부터 송신되어 도 3의 331과 같이 수신되는 AP 및 CD_P를 검출하여 제어기1920에 출력한다. 데이터 및 제어신호 처리기1913은 상기 제어기1920에 의해 채널이 지정되며, 지정된 채널을 통해 수신되는 데이터 또는 제어신호를 수신하여 처리한다. 채널추정기1915는 상기 가입자장치로부터 송신되어 순방향 링크로 수신되는 신호의 세기를 추정하여 상기 데이터 및 제어신호 처리기1913의 이득을 제어한다.

<458> 상기 도 19의 제어기1920은 UTRAN의 순방향 링크 채널송신기 및 역방향 링크 채널 송신기들의 전반적인 동작을 제어한다. 상기 제어기1920은 프리앰블선택 제어명령 1922를 사용하여 이동국이 UTRAN을 액세스할 시 발생하는 접근 프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD_P의 검출을 제어하며, 상기 AP 및 CD_P에 대한 응답 및 채널할당명령을 위한 AICH 신호들의 발생을 제어한다. 즉, 상기 제어기1920은 도 3의 351과 같이 프리앰블 검출기1911을 통해 수신되는 접근프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD가 검출될 시, AICH 발생 제어 명령 1926을 사용하여 AICH 발생기1931을 제어하여 도 3의 301과 같이 AICH 신호들을 발생시킨다.

<459> AICH 발생기1931은 제어기1920의 제어하에 상기 프리앰블신호에 대한 응답신호인 AP-AICH, CD-ICH 및 CA-ICH를 발생한다. 상기 AICH발생기1931은 AP-AICH 발생기, CD-ICH 발생기, CA-ICH 발생기들을 각각 구비할 수 있다. 이런 경우, 상기 제어기1920은 상기 도 3의 301과 같이 AP-AICH, CD-ICH 및 CA-ICH를 각각 발생할 수 있도록 각 발생기들을 지정한다. 또한 상기 AP-ICH, CD-ICH 및 CA-ICH를 하나의 발생기로 구현하거나 또는 별개의 발생기들로 구현할 수 있다. 이런 경우 상기 제어기1920은 AICH 프레임의 슬롯들을 시분할하여 AP-AICH, CD-ICH, CA-ICH를 송신할 수 있도록, AICH 프레임의 슬롯들을 할

당할 수 있다.

<460> 프레임 형성기(frame formatter)1933은 상기 AICH발생기1931에서 출력되는 AP-AICH, CD-AICH, CA-AICH와, 순방향 링크의 제어신호들을 입력하여 포매팅하여 출력하며, 상기 제어기1920에서 출력되는 전력제어명령 1924에 의해 역방향 링크의 송신 전력을 제어한다. 또한, 역방향 링크로 순방향 링크에 대한 전력제어명령이 전송된다면 이 전력제어명령에 따라 공통 패킷채널을 제어하기 위한 순방향채널의 전력을 제어할 수도 있다.

<461> 본 발명의 실시 예에서는 역방향 CPCH가 설정될 때 일대일로 대응되는 순방향 전용 채널을 이용하여 UTRAN이 외루프(Outer loop) 전력 제어를 하는 방법과 CA확인 메시지를 가입자장치에게 전송하는 방법을 설명한다.

<462> 상기 순방향 전용 물리 채널은 순방향 전용 제어 물리 채널과 순방향 전용 데이터 물리 채널로 구성되어 있으며, 상기 순방향 전용 제어 물리 채널은 파일럿 비트 4비트, 역방향 전력 제어 명령어 2비트, TFCI 0비트로 구성되어 있고, 상기 순방향 전용 데이터 물리 채널은 데이터 비트 4비트로 구성되어 있으며, 상기 역방향 CPCH에 대응하는 순방향 전용 물리 채널은 확산율 512인 채널 부호로 확산되어 가입자장치에게 전송된다.

<463> 상기 순방향 전용 물리 채널을 이용하여 외루프 전력 제어를 하는 방법은 UTRAN이 순방향 전용 데이터 물리 채널과 순방향 전용 제어 물리채널 중 TFCI부 혹은 파일럿비트부를 이용하여 가입자장치와 사전에 약속된 비트 패턴을 보내서 가입자장치로 하여금 순방향 데이터 채널 비트오율과 순방향 제어 물리 채널의 비트오율을 측정한 후 UTRAN으로 전송하여, UTRAN이 외루프 전력 제어를 하는데 사용할 수 있도록 한다.

<464> 상기 UTRAN과 가입자장치에 사전에 약속된 비트 패턴이라 함은 상기 본 발명의 실시 예에서 사용하는 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 할당 확인 메시지와 일대일로 대응되는 특정 비트 패턴 혹은 부호화된 비트열이 될 수 있다.

<465> 상기 채널 할당 확인 메시지와 함은 가입자장치가 요구하여 UTRAN이 할당하는 CPCH에 대한 확인 메시지를 의미한다.

<466> 상기 UTRAN이 가입자장치에 전송하는 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 할당 확인 메시지와 일대일로 대응되는 특정 비트 패턴 혹은 부호화된 비트열을 전송하는 방법은 상기 역방향 CPCH에 대응되는 순방향 전용 데이터 물리 채널의 데이터 부와 순방향 전용 제어 물리 채널의 TFCI부를 이용하여 전송할 수 있다.

<467> 상기 순방향 전용 데이터 물리 채널의 데이터부를 이용하는 방법은 데이터부 4비트에 채널 할당 확인 메시지를 4비트 혹은 3비트를 부호화하지 않고 단순 반복 전송하는 방법과 상기 채널 할당 확인 메시지를 부호화하여 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 상기 채널 할당 확인 메시지에서 3비트를 사용하는 경우는 가입자장치에게 역방향 CPCH를 할당할 경우 2개의 시그네처를 사용하여 CPCH를 할당할 때 사용하는 방법이다. 상기 방법을 사용할 시에는 순방향 전용 물리 채널의 구조는 데이터부 4비트, 파일럿 부 4비트, 전력제어 명령어부 2비트로 구성된다.

<468> 상기 순방향 전용 제어 물리 채널의 TFCI부를 이용하여 전송하는 방법은 상기 첫 번째 방법의 순방향 전용 물리 채널의 구조에서 데이터부에 할당된 4비트 중 2비트를 TFCI부로 할당하여, TFCI부 2비트에 부호화된 심볼을 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 상기 TFCI부 2비트는 한 슬롯에 전송되는 비트이며, 15개의 슬롯으로 구성되는 한 프레임 동안에는 30비트가 전송된다. 상기 TFCI비트에 전송되는 비트를 부호화하는 방법은

(30, 4) 부호화방법 혹은 (30, 3) 부호화 방법을 사용한다. 상기 (30, 4) 부호화 방법 혹은 (30, 3) 부호화 방법은 종래의 WCDMA 표준에서 TFCI의 전송을 위해 사용하는 (30, 6) 부호화 방법에서 0 페이딩을 사용하여 할 수 있다.

<469> 상기 두 번째 방법을 사용하는 경우 순방향 전용 물리 채널의 슬롯 구조는 데이터 부 2비트, TFCI부 2비트, TPC 2비트, 파일럿 비트 4비트로 구성된다.

<470> 상기 설명된 두 가지 방법을 사용하면 순방향 전용 물리 채널을 사용하여 외루프 전력 제어를 위한 비트오율을 측정할 수 있고, 동시에 가입자장치와 UTRAN이 서로 알고 있는 채널 할당 메시지 혹은 채널 할당 메시지와 일대일로 대응되는 비트 혹은 비트열을 전송함으로써 CPCH의 채널 할당을 확인할 수 있어 CPCH의 채널 할당에 안정성을 획득할 수 있다.

<471> 상기 순방향 전용 채널의 프레임 하나를 전송하는 동안 N개의 슬롯은 비트오율의 측정을 위하여 UTRAN과 가입자장치가 사전에 약속한 패턴을 전송할 수 있고, 15-N개의 슬롯은 채널 할당 확인 메시지를 전송하는데 사용할 수 도 있다. 또한 순방향 전용 채널의 전송에서 특정 프레임은 비트오율의 측정을 위하여 UTRAN과 가입자장치가 사전에 약속한 패턴을 전송하는데 사용할 수 있고, 다른 특정 프레임은 채널 할당 확인 메시지를 전송하는데 사용할 수도 있다. 상기 방법의 일 예로 채널 할당 확인 메시지를 전송하는 데는 순방향 전용 물리 채널의 첫 프레임 혹은 두 번째 프레임까지는 채널 할당 확인 메시지를 전송하는 경우 사용할 수 있고, 그 이후의 프레임들은 순방향 전용 채널의 비트 오율을 측정하기 위한 가입자장치와 UTRAN이 사전에 약속된 비트 패턴을 전송하는 경우 사용할 수 있다.

- <472> 상기 설명된 외루프전력제어중 역방향 외루프 제어를 위하여 제시되는 본 발명의 실시예의 가입자장치와 UTRAN사이의 신호 및 데이터의 흐름은 도 33에 도시되어 있다. 상기 외루프 전력 제어중 순방향 외루프 전력 제어는 W-CDMA표준안에서 전용채널의 순방향 외루프 전력제어를 위해 사용하는 방법과 동일한 방법을 사용할 수 있다.
- <473> 상기 도 33의 설명전에 도 33에 도시되어 있는 용어를 하기와 같이 정의한다. 하기에 정의된 용어는 W-CDMA 표준화방식에서 사용하는 용어이며, 표준안에 정의되어 있다.
- <474> 상기 도 33의 3301 UE는 가입자장치이다.
- <475> 상기 도 33의 3311 node B, DRNC, SRNC는 UTRAN안에 포함되는 것으로서, node B는 비동기 이동 통신 방식에서의 기지국의 개념이며, DRNC(Drift radio Network controller)와 SRNC(Serving Radio network controller)는 RNC(Radio Network Controller)로서, 상기 RNC는 Node B를 관장하는 역할을 하는 UTRAN내의 명칭이다. 상기 RNC는 동기 이동 통신 방식의 기지국제어기와 비슷한 역할을 한다. 상기 SRNC와 DRNC의 구별은 가입자장치의 측면에서 구별된다. 상기 가입자장치가 특정 node B에 연결되어 그 node B를 관장하는 RNC를 통해서 비동기 이동통신망의 Core Network에 연결되면, 상기 RNC는 SRNC가 되는 것이며, 가입자장치가 특정 node B에 연결되어 있지만 상기 node B를 관장하고 있지 않은 RNC를 통해 비동기 이동통신망의 Core network에 연결된다면 상기 RNC는 DRNC가 된다.
- <476> 상기 도 33의 3351 Uu는 가입자장치와 Node B간의 인터페이스이며, 3353 Iub는

Node B와 RNC사이의 인터페이스이고, 3357 Iur은 RNC와 RNC사이의 인터페이스이다.

<477> CPCH에서 외루프전력제어를 하기 위한 UE와 UTRAN사이의 신호 및 제어의 흐름은 아래와 같다. 상기 도 3302와 3304는 3303 역방향 PCPCH와 3305 역방향 PCPCH를 통해 전송되는 사용자1과 n의 데이터이고, 단위는 TTI(Transmit Time Interval)이다. 상기 사용자 1과 n은 본 발명의 실시예의 설명의 편의를 위하여 동일한 node B, RNC에 연결되어 있다고 가정한다. 상기 TTI는 물리 계층 보다 위의 상위계층에서 데이터를 전송하는 시간 단위로서 W-CDMA표준안에서는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms를 사용한다. 상기 PCPCH를 통해 3311 node B를 통해 전송된 사용자 데이터 3302와 3304는 Node B에서 수신된다. 상기 3311 node B는 각 전송 블록 단위당 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 하고, 에러여부를 CRCI(CRC Indicator)로 나타낸다. 상기 CRC와 CRC의 결과인 CRCI는 QE(Quality Estimate= 물리 채널 비트 오류)와 같이 전송된다. 상기 도 33의 3312와 도 3의 3314에는 Iub CPCH 데이터 프레임 3313과 3315에 첨부되는 메시지를 나타낸다. 상기 CRCI는 각 전송 블록마다 첨부되며, 상기 Iub를 통해서 전송되는 CPCH 데이터 프레임 3313과 3315는 매 TTI별로 3321 RNC로 전송된다.

<478> 본 발명의 실시예의 설명의 편의를 위해 상기 3321 RNC를 DRNC로 가정한다. 상기 DRNC3321은 Node B 3311에서 전송된 3313, 3315 Iub CPCH 데이터 프레임을 수신한 DRNC는 상기 데이터 프레임에서 전송블럭의 헤더(header)를 해석하여 SRNTI값을 해석한다. 상기 SRNTI값은 SRNC에서 가입자장치를 구분하기 위해 주어지는 임시 식별자이며, 상기 SRNTI는 SRNC로 가입자장치가 접속을 하면 SRNC는 해당 가입자장치에게 하나의 SRNTI를 부여한다. 상기 SRNTI를 이용하여 DRNC나 Node B는 현재 전송하는 데이터가 어떤 UE로부터 왔는지를 SRNC에게 알려줄 수 있다. 상기 SRNTI값을 알아낸 DRNC 3321은 수신한 전송

블럭에서 헤더를 제거한 MAC-c SDU(Service Data unit)와 CRCI, QE를 묶어서 Iur 데이터 프레임 3323과 3325를 SRNC3331로 전송한다. 상기 MAC-c는 매체 접속 제어중 공통 채널에 사용되는 MAC이다. 상기 도 33의 3331SRNC는 상기 3321DRNC가 전송한 Iur 데이터 프레임 3323과 3325을 해석하여 CPCH의 외루프 전력 제어에 필요한 정보를 얻는다. 상기 필요한 정보라 함은 역방향 PCPCH의 QE 또는 CRCI가 될 수 있다. 상기 CRCI값을 사용하여 Eb/No를 계산할 수 있다.

<479> 상기 도 33의 SRNC3331은 외루프 전력 제어를 위한 3332 Eb/No값을 DRNC에 Iur 제어 프레임 3333을 전송하고, 이 때 외루프 전력 제어에 사용되는 해당 UE를 DRNC3321에 알리기 위해 SRNTI값을 Iur 제어프레임의 페이로드부분(payload)에 넣어서 전송한다.

<480> 상기 Iur 제어프레임 3333을 수신한 DRNC는 상기 제어프레임의 페이로드 부분에 들어있는 SRNTI를 해석하여 해당 UE가 속한 node B 3311로 Eb/No 3326이 포함된 Iub 제어 프레임 3327을 통해 전송한다. 상기과 같은 경우 node B 3311이 수신한 Iub 제어 프레임 3327이 어떤 UE에게 해당되는 것인지 구별하지 못하는 경우를 대비하여 SRNTI값 혹은 PCPCH 식별자를 Iub 제어 프레임 3327에 첨가할 수 있다.

<481> 상기 Iub 제어프레임 3327을 수신한 3311 node B는 3316에 도시된 바와 같이 SRNC로부터 전송된 Eb/No값을 역방향 안루프(inner loop) 전력제어를 위한 기준 값으로 설정하며, 안루프 전력제어를 시행한다. 상기 안루프 전력제어라 함은 가입자장치와 node B사이에서만 이루어지는 페루프 전력 제어를 말한다.

<482> 상기 도 34는 상기 도 33의 3313, 3315 Iub 데이터 프레임의 구조를 도시한 도면이고, 상기 도면 중 QE가 본 발명의 역방향 PCPCH의 외루프 전력 제어를 위하여 추가된 메시지이다.

<483> 상기 도 35는 상기 도 33의 3323, 3325 Iur 데이터 프레임의 구조를 도시한 도면이고, 상기 도면 중 QE와 CRCI가 본 발명의 역방향 PCPCH의 외루프 전력 제어를 위하여 추가된 메시지 이다.

<484> 상기 도 36은 상기 도 33의 3333 제어 프레임의 구조를 도시한 도면이며, 상기 도면중 페이로드부가 본 발명의 역방향 PCPCH의 외루프 전력 제어를 위하여 추가된 메시지 이다.

<485> 상기 도 37은 상기 도 33의 3327 제어 프레임의 구조를 도시한 도면이며, 상기 도면중 페이로드부가 본 발명의 역방향 PCPCH의 외루프 전력 제어를 위하여 추가된 메시지 이다.

<486> 도 20은 가입자장치가 UTRAN으로 전송하는 전력 제어 프리앰블 (Power Control Preamble : 이하 'PC_P'라 칭한다.)의 슬롯 구조를 도시한 도면이다. 상기 PC_P는 0 혹은 8 슬롯의 길이를 가진다. 상기 PC_P의 길이는 UTRAN과 가입자장치의 무선환경이 좋아서, 역방향 CPCH의 초기 전력 설정이 필요 없거나, 시스템 자체에서 PC_P를 사용하지 않을 경우에 0이 되고, 그 외의 경우에는 8 슬롯이 된다. 상기 도 20은 현재 W-CDMA 표준안에서 PC_P의 기본 구조로 정의해 놓은 도면이다. 상기 PC_P는 두 가지 슬롯 형태를 가지며 한 슬롯당 10개의 비트로 구성된다. 상기 도 20의 2001은 파일럿 필드로서 PC_P의 슬롯 형태에 따라 8비트 혹은 7 비트가 되며, 2003은 궤환정보(Feedback Information)필드로서 UTRAN에게 전송할 궤환정보가 있을 경우 사용되는 필드로서 0 비트 혹은 1 비트의 길이를 가진다. 상기 도 20의 2005는 전력제어명령어가 전송되는 필드로서, 가입자장치가 순방향 링크의 전력 제어를 위해 사용하는 필드이며, 2비트가 전송된다.

<487> UTRAN은 PC_P중에 상기 도 20의 2001 파일럿 필드를 이용하여 가입자장치의 송신전

력을 측정 한 후, 역방향 CPCH가 설정될 경우 같이 설정하는 하향 전용 채널로 전력제어 명령어를 송신하여 역방향 CPCH의 초기 전송 전력을 제어한다. 상기 전력 제어에서 UTRAN이 가입자장치의 송신전력이 낮다고 판단하면, 전력 상승 명령어를 전송하고, 높다고 판단하면 전력 낮춤 명령어를 전송한다.

<488> 본 발명의 실시 예에서는 PC_P를 상기의 목적 외에 CPCH 설정에 관한 확인 목적으로 사용하는 방법을 제시한다. 상기 CPCH 설정에 관한 확인을 하는 이유는 하기의 설명과 같다. UTRAN이 가입자장치에게 채널할당 메시지를 전송했을 때, UTRAN과 가입자장치의 무선 환경이 나쁘거나 혹은 멀티패스 환경이 안 좋아서 채널할당 메시지에 오류가 생겨서 가입자장치에게 수신될 수 있는 경우가 발생할 수 있다. 상기와 같은 경우가 발생하면 채널할당 메시지를 잘못 수신한 가입자장치가 UTRAN이 지정하지 않는 CPCH를 사용함으로써 해당 CPCH를 사용하는 가입자장치와 역방향 링크에서 충돌을 일으킬 수 있다. 상기와 같은 충돌은 채널 사용 허가권을 요구하는 종래 기술에서도 가입자장치가 UTRAN이 전송한 NAK를 ACK로 잘못 오인하여 발생할 수 있다. 따라서 본 발명의 실시 예에서는 가입자장치가 UTRAN에게 다시 한번 채널 메시지에 대한 확인을 요구하는 방법을 제시함으로써 역방향 CPCH를 사용함에 있어서 신뢰도를 높일 수 있다.

<489> 상기와 같이 가입자장치가 UTRAN에게 채널할당메시지 혹은 채널요구메시지에 대한 재확인을 PC_P로 하는 방법은 PC_P 본래의 목적인 역방향 링크의 수신 전력 측정에 의한 전력 제어의 목적을 영향을 주지 않는다. 상기 PC_P의 파일럿필드는 UTRAN이 알고 있는 정보이고, 또한 가입자장치에서 UTRAN으로 전송하는 채널 할당 확인 메시지에 대한 값도 UTRAN이 알고 있는 값이므로 역방향 링크의 수신 력을 측정하는데 어려움이 없다. 상기의 설명에서 만약 UTRAN이 역방향 링크의 수신 전력을 측정하기 위한 과정을

수행하면서, UTRAN이 알고 있는 파일럿 비트들이 복조되지 않는다면 UTRAN은 가입자장치에게 전송된 채널 할당 메시지 혹은 채널사용허가 메시지가 오류가 발생했음을 알고, 그 즉시 역방향 CPCH와 일대일로 대응되는 하향 전용 채널로 역방향 링크의 송신 전력 낮춤 명령어를 연속적으로 송신한다. 상기 송신 전력 낮춤 명령어는 현재 WCDMA 표준안에서 10 ms 한 프레임동안 15번이 전송되도록 규정되어 있으므로, 오류가 발생 시점에서 10ms안에 적어도 15dB의 송신 전력 저하가 발생하므로, 다른 가입자장치에게 심각한 영향을 끼치지 않는다.

<490> 도 21은 상기 도 20의 PC_P의 생성 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 21의 2101은 PC_P로 상기 도 20과 동일한 구조를 가진다. 상기 도 21의 2103 채널부호는 2102 승산기를 통해 PC_P를 채널 확산시키며, 확산율이 256인 채널부호이고, UTRAN으로부터 전송된 CA 메시지에 의해 정해진 규칙에 따라 설정된다. 상기 도 21의 2105는 PC_P 프레임을 도시한 것이며, 8 슬롯으로 이루어지고, 한 개의 슬롯은 2560칩의 길이를 가진다. 상기 도 21의 2107은 PC_P에 사용되는 역방향 스크램블링 부호이며 승산기 2106을 통해 2105 PC_P프레임을 확산시킨다. 상기 확산된 PC_P 프레임은 UTRAN으로 전송된다.

<491> 도 22a는 상기에서 설명된 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 일 예이다. 상기 도 22a에서 2201 PC_P, 2203 채널부호, 2205 PC_P 프레임, 2207 역방향 스크램블링 부호는 상기 도 21의 2101 PC_P, 2103 채널부호, 2105 PC_P 프레임, 2107 역방향 스크램블링 부호와 동일한 구조와 동작을 하며, 2202 승산기, 2206 승산기도 상기 도 21의 2102 승산기, 2106 승산기와 동일한 동작을 한다. 상기 도 22a에서 PC_P에 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 실어서 UTRAN으로 전송하는 방법은 상기 도 22의 2201

의 PC_P의 파일럿 필드에 UTRAN으로부터 수신 받은 CA-ICH의 채널 번호 혹은 시그네처 번호를 반복적으로 곱해서 전송하는 것이다. 상기 도 22a의 2209는 CPCH 확인 메시지로서 UTRAN에서 가입자장치로 전송한 CA-ICH에서 사용한 시그네처의 번호 혹은 CPCH 채널 번호이며, 상기 시그네처 번호가 사용되는 경우는 CA-ICH에 사용되는 시그네처 하나 당 CPCH가 하나씩 대응되어 있을 때이고, 상기 CPCH 채널 번호가 사용되는 경우는 다수의 시그네처가 하나의 CPCH에 대응되어 있을 경우 사용한다. 상기 도 2의 2209 시그네처의 번호 혹은 CPCH 채널 번호는 송신기 2208을 통해 반복적으로 PC_P의 파일럿 필드에 곱해져서 전송된다.

..... <492> ... 상기 도 22b는 상기 도 22a의 방법을 사용하여 PC_P를 전송할 경우; UTRAN내의 다수의 가입자장치가 AP, CD_P, PC_P, CPCH 메시지부에 사용하는 역방향 스크램블링 부호들의 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 22b의 2221은 AP에 사용되는 스크램블링 부호로서, UTRAN이 UTRAN내의 가입자장치로 브로드캐스팅 채널을 통해 알려주는 스크램블링 부호 혹은 시스템 전체 내에서 AP 부분에 동일하게 사용하는 스크램블링 부호이다. 상기 도 22b의 2223 CD_P에 사용되는 스크램블링 부호는 2221과 동일한 초기값을 가지는 스크램블링 부호의 시작점을 달리 해서 사용하거나 혹은 AP와 CD_P에 사용되는 시그네처의 집합이 다를 경우는 AP와 동일한 스크램블링 부호를 사용한다. 상기 도 22b의 2225는 PC_P에 사용되는 스크램블링 부호로서 UTRAN이 가입자장치에게 알려주는 스크램블링 부호 혹은 시스템 전체 내에서 PC_P 부분에 동일하게 사용하는 스크램블링 부호이다. 상기 PC_P 부분에 사용되는 스크램블링 부호는 상기 AP와 CD_P 부분에 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호일 수도 있고, 다른 부호일 수도 있다. 상기 도 22b의 2227과 2237, 2247은 UTRAN내에서 CPCH를 사용하는 가입자장치 #1, 가입자장치 #2, 가입자장

치 #k가 CPCH 메시지부를 전송하는 경우 사용하는 스크램블링 부호들이며, 상기 스크램블링 부호들은 가입자장치들이 전송한 AP 혹은 UTRAN이 전송한 CA-ICH의 메시지를 통해서 설정될 수 있으며, 상기 k는 UTRAN내에서 CPCH를 동시에 사용하는 가입자장치의 수 혹은 UTRAN내의 CPCH의 수가 될 수 있다.

<493> 상기 도 22b에서 UTRAN이 CPCH에 사용하는 역방향 스크램블링 부호의 수를 CPCH 한 채널당 혹은 가입자장치 마다 할당하지 않는 경우에는 상기 메시지 부에 사용되는 스크램블링 부호의 수는 UTRAN내에서 CPCH를 동시에 사용하는 가입자장치의 수 혹은 UTRAN내의 CPCH의 수보다 작을 수 있다.

.....<494> 도 23은 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 또 다른 예이다. 상기 도 23에서 2301 PC_P, 2303 채널부호, 2305 PC_P 프레임, 2307 역방향 스크램블링 부호는 상기 도 21의 2101 PC_P, 2103 채널부호, 2105 PC_P 프레임, 2107 역방향 스크램블링 부호와 동일한 구조와 동작을 하며, 2302 송산기, 2306 송산기도 상기 도 21의 2102 송산기, 2106 송산기와 동일한 동작을 한다. 상기 도 23에서 PC_P에 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 실어서 UTRAN으로 전송하는 방법은 상기 도 23의 2305 PC_P 프레임을 2307 스크램블링 부호로 확산시키기 이전에 상기 2305 PC_P 프레임에 칩 단위로 2309 CPCH 확인 메시지를 곱한 후, 스크램블링 부호 2307로 확산하여 전송하는 방법이다. 상기의 설명에서 CPCH 확인 메시지와 스크램블링 부호를 PC_P 프레임이 곱하는 순서가 바뀌어도 동일한 성능을 가진다. 상기 CPCH 확인 메시지는 UTRAN에서 가입자장치로 전송한 CA-ICH에서 사용한 시그네

처의 번호 혹은 CPCH 채널 번호이며, 상기 시그네처 번호가 사용되는 경우는 CA-ICH에 사용되는 시그네처 하나 당 CPCH가 하나씩 대응되어 있을 때이다. 그리고, 상기 CPCH 채널 번호가 사용되는 경우는 다수의 시그네처가 하나의 CPCH에 대응되어 있을 경우 사용한다. 상기 도 23의 방법에서 UTRAN내의 가입자장치들이 스크램블링 부호를 사용하는 환경은 도 22a에서 제안하고 있는 방법의 환경과 동일하다.

<495> 도 24a와 도 24b는 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 또 다른 예이다. 상기 도 24a에서 2401 PC_P, 2405 PC_P 프레임, 2407 역방향 스크램블링 부호는 상기 도 21의 2101 PC_P, 2105 PC_P 프레임; 2107 역방향 스크램블링 부호와 동일한 구조와 동작을 하며; 2402 승산기, 2406 승산기도 상기 도 21의 2102 승산기, 2106 승산기와 동일한 동작을 한다. 상기 도 24a와 상기 도 24b에서 제안하고 있는 PC_P에 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 실어서 UTRAN으로 전송하는 방법은 상기 도 24a의 2403 채널 부호를 가입자장치가 UTRAN에서 수신 받은 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호와 일대일로 대응시켜, 상기 채널 부호를 사용하여 PC_P를 채널 확산시킨 후 UTRAN으로 전송하는 것이다. 상기 도 24a와 상기 도 24b의 방법에서 UTRAN내의 가입자장치들이 스크램블링 부호를 사용하는 환경은 도 22b의 설명과 동일하다.

<496> 상기 도 24b는 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호와 일대일로 대응되는 PC_P 채널 부호의 트리의 예를 도시한 도면이다. 상기 채널 부호 트리는 WCDMA 표준안에서는 OVSF부호 트리(Orthogonal Variable Spreading Factor Code Tree)라고

부르며, 상기 OVSF부호 트리는 확산율에 따른 직교부호를 정의하고 있다. 상기 도 24b의 OVSF부호 트리 2431에서 PC_P 채널부호로 사용하는 채널 부호 2433의 확산율은 256으로 고정되어 있으며, PC_P 채널부호와 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호를 일대일로 대응시키는 매핑(mapping)규칙은 여러 가지가 가능하다. 상기 매핑 규칙에 대한 일 예로, 확산율 256인 채널부호들의 제일 아래 부분의 채널 부호와 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호를 일대일로 대응시킬 수도 있으며, 제일 윗 부분의 채널 부호와 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호를 일대일로 대응시킬 수도 있고, 채널 부호의 순서를 바꾸거나, 몇 개씩 건너뛰는 방법으로도 대응시킬 수 있다. 상기 도 24b에서 n은 CA-ICH의 시그네처의 수 혹은 CPCH 채널의 수가 될 수 있다:

<497> 도 25a는 상기에서 설명된 PC_P를 이용하여 가입자장치가 UTRAN으로 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 전송하는 방법의 또 다른 예이다. 상기 도 25a에서 2501 PC_P, 2503 채널부호, 2505 PC_P 프레임은 상기 도 21의 2101 PC_P, 2103 채널부호, 2105 PC_P 프레임과 동일한 구조와 동작을 하며, 2202 송산기, 2206 송산기도 상기 도 21의 2102 송산기, 2106 송산기와 동일한 동작을 한다. 상기 도 25a에서 PC_P에 채널 할당 확인 메시지 혹은 채널 사용 요구 확인 메시지를 실어서 UTRAN으로 전송하는 방법은 상기 도 25a의 2507 역방향 스크램블링 부호를 UTRAN으로부터 수신 받은 CA-ICH의 채널 번호 혹은 시그네처 번호에 일대일로 대응시켜, 상기 역방향 스크램블링 부호로 2505 PC_P 프레임을 확산시켜 전송한다. 상기 가입자장치가 전송한 PC_P 프레임을 수신하는 UTRAN은 PC_P 프레임에

사용된 스크램블링 부호와 UTRAN이 CA-ICH를 통해서 전송한 시그네처 혹은 CPCH 채널 번호에 일대일로 대응이 되는지 확인하고, 만약 대응되지 않으면 그 즉시 가입자장치가 사용하는 역방향 CPCH와 일대일로 대응되는 하향 전용 채널의 전력 제어 명령어 필드에 역방향 링크 송신 전력 낮춤 메시지를 전송한다.

<498> 상기 도 25b는 상기 도 25a의 방법을 사용하여 PC_P를 전송할 경우, UTRAN내의 다수의 가입자장치가 AP, CD_P, PC_P, CPCH 메시지부에 사용하는 역방향 스크램블링 부호들의 구조를 그린 그림이다. 상기 도 25b의 2521은 AP에 사용되는 스크램블링 부호로서, UTRAN이 UTRAN내의 가입자장치로 브로드캐스팅 채널을 통해 알려주는 스크램블링 부호 혹은 시스템 전체 내에서 AP 부분에 동일하게 사용하는 스크램블링 부호이다. 상기 도 25b의 2523 CD_P에 사용되는 스크램블링 부호는 2521과 동일한 초기값을 가지는 스크램블링 부호의 시작점을 달리해서 사용하거나 혹은 AP와 CD_P에 사용되는 시그네처의 집합이 다를 경우는 AP와 동일한 스크램블링 부호를 사용한다. 상기 도 25b의 2525, 2535, 2545는 가입자장치 #1, 가입자장치 #2, 가입자장치 #k가 PC_P를 전송하는 경우 사용되는 스크램블링 부호로서 가입자장치가 UTRAN으로부터 수신한 CA-ICH의 시그네처 혹은 CPCH의 채널 번호와 일대일로 대응되는 스크램블링 부호이다. 상기 스크램블링 부호는 가입자장치가 PC_P에 사용되는 스크램블링 부호를 저장하고 있을 수 있으며, UTRAN이 가입자장치에게 알려줄 수도 있다. 상기 2525, 2535, 2545 PC_P 스크램블링 부호들은 상기 2527, 2537, 2547 CPCH 메시지 파트에서 사용되는 스크램블링 부호들과 동일한 스크램블링 부호일 수 있으며, 일대일로 대응되는 스크램블링 부호일 수도 있다. 상기 도 25b의 k는 UTRAN내의 CPCH의 수가 될 수 있다.

- <499> 도 26과 27은 본 발명의 실시 예에 따른 가입자장치와 UTRAN의 동작의 흐름도이다.
- <500> 도 26a를 참조하면, 가입자장치는 2601과정에서 CPCH로 전송할 데이터가 발생하면, 2602 과정에서 CSICH를 모니터링하여 사용 가능한 최대 데이터 전송률에 대한 정보를 획득한다. 상기 2602과정에서 CSICH를 통해 전송될 수 있는 정보는 CPCH가 지원할 수 있는 데이터 전송율별로 가능 여부에 대한 정보가 될 수 있다. 상기 2602에서 UTRAN의 CPCH에 대한 정보를 획득한 가입자장치는 2603 과정에서 상기 CSICH를 통해서 획득한 정보와 전송할 데이터의 성질을 바탕으로 적합한 ASC를 선택하여, 선택한 ASC안에 유효한 CPCH-AP 하위 채널 그룹을 임의로 선택하고, 2604과정에서 현재 기지국 하향 전송 프레임의 SFN과 CPCH-AP 하위 채널 그룹의 번호를 이용하여 SFN+1, SFN+2의 프레임에서 유효한 액세스 슬롯을 임의로 선택한다. 상기 액세스 슬롯을 선택한 가입자장치는 2605과정에서 가입자장치가 전송할 데이터의 전송률에 적합한 시그네처를 상기 정보를 전송할 수 있는 시그네처들 중에 임의로 선택하고, 2606과정에서 desired TF(Transport Format) 선택, 퍼시스턴스(persistence) 검사 및 AP를 전송하기 위한 정확한 초기 지연(delay)을 수행하고, 2607에서 AP의 반복 전송 횟수 및 초기 전송 전력을 설정한 후, 2608에서 AP를 전송한다. 상기 AP를 전송한 가입자장치는 2609에서 가입자장치가 전송한 AP에 대한 ACK를 기다린다. 상기 2609에서 가입자장치가 ACK를 수신하지 못하면 가입자장치는 2631과정에서 2607에서 설정한 AP 반복 전송 횟수를 초과했는지에 대한 검사를 한 후, 초과했으면 2632과정에서 상위 레이어로 오류 발생 시스템 응답을 전송하여 CPCH 액세스(access) 과정을 중단하고 오류 복구 과정을 수행한다. 상기 2631에서 AP 반복 전송 횟수에 대한 초과 검사는 타이머를 이용하여 할 수 있다. 상기 2631에서 AP 반복 전

송 횟수를 초과하지 않았다면 가입자장치는 2633과정에서 CPCH-AP 하위 채널 그룹에 정의되어 있는 새로운 액세스 슬롯을 선택하고, 2634과정에서 선택한 2603에서 선택한 ASC 안의 유효한 시그네처들 중에서 새로운 시그네처를 선택하거나 2605에서 선택한 시그네처를 다시 선택한다. 가입자장치는 2635에서 AP의 전송전력을 재 설정한 후 2608과정을 수행한다.

<501> 상기 도 26a의 2609과정에서 가입자장치가 ACK를 수신했다면 2610과정에서 가입자장치는 프리앰블링 시그네처의 집합 중에서 CD_P에 사용할 임의의 시그네처의 선택 및 CD_P를 전송할 액세스 슬롯을 선택한다. 상기 CD_P를 전송할 액세스 슬롯은 가입자장치가 ACK를 수신한 후의 임의의 시점이 될 수 있고, 고정된 시점이 될 수도 있다. 상기 2610에서 액세스 슬롯을 선택한 가입자장치는 2611에서 CD_P를 전송한다. 상기 도 26a의 A는 도 26b의 A로 연결된다.

<502> 상기 도 26b의 2612과정에서 가입자장치가 CD-ICH로 ACK를 수신했는지 하지 않았는지에 따라 가입자장치가 행하는 동작이 달라진다. 상기 2612에서 CD_P에 대한 ACK와 CA 메시지에 대한 수신시간은 타이머를 사용하여 검사할 수 있고, 상기 타이머에 의해 정해진 시간 이내에 ACK에 대한 응답을 받지 못하거나 상기 2612에서 가입자장치가 전송한 CD_P에 대한 NAK를 수신한다면 가입자장치는 2641과정을 수행한다. 상기 2641과정에서 가입자장치는 상위 레이어로 오류 발생 system response를 전송하여 CPCH access procedure를 중단하고 오류 복구 과정을 수행한다. 상기 2612에서 가입자장치가 CD_P에 대한 ACK가 확인되면 2613과정에서 CA 메시지를 해석한다. 상기 CD_P에 대한 ACK와 CA 메시지는 본 발명의 실시 예에 따른 도 16과 17의 AICH의 수신기의 구조를 사용한다면 동시에 검출 및 해석 될 수 있다.

<503> 가입자장치는 상기 2613에서 해석된 CA 메시지에 따라 2614과정에서 해석된 CA 메시지가 가리키는 대로 공통 패킷 물리 채널(Physical common Packet Channel : 이하 'PCPCH'라 칭한다.)의 메시지부에 대한 역방향 스크램블링 부호 및 역방향 채널 부호를 결정하고, CPCH의 전력 제어를 위해 설정되는 하향 전용 채널의 채널 부호를 결정한다. 상기 2615에서 가입자장치는 전력 제어 프리앰블 PC_P의 슬롯의 수 혹은 타임 정보가 8인지 0인지에 대한 확인을 한다. 상기 PC_P의 슬롯의 수가 0이면 가입자장치는 2619과정을 수행하여 기지국에서 전송한 하향 전용채널의 수신을 시작하고, 상기 PC_P의 슬롯의 수가 8이면 2617과정을 수행한다. 상기 2617과정에서 가입자장치는 2614에서 설정된 역방향 스크램블링 부호, 역방향 채널 부호와 PC_P에 사용할 슬롯 형식을 결정하여 PC_P를 구성한다. 상기 PC_P의 슬롯 형식은 2가지가 있으며 UTRAN내의 시스템정보이거나 혹은 가입자장치가 선택한다.

<504> 상기 도 26b의 2618과정에서 가입자장치는 PC_P를 전송하며, 동시에 하향 전용 채널을 수신하여, 역방향 링크의 송신전력 제어와 순방향 링크의 수신 전력제어를 시작한다. 상기 2620에서 가입자장치는 2613에서 해석된 CA 메시지를 바탕으로 PCPCH 메시지부를 구성하고 2621에서 CPCH 메시지부의 전송을 시작한다. 상기 도 26b의 B는 도 26c의 b로 연결된다.

<505> 상기 도 26c의 2622에서 가입자장치는 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode) 전송인지에 대한 확인을 하여, 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode) 전송이 아니면 PCPCH 메시지부의 전송이 끝난 후 2625 과정을 수행하여 PCPCH 전송완료 상태 응답(status response)을 상위 레이어로 전송하고, 2626에서 CPCH를 통한 데이터 전송의 과정을 종료한다. 상기 2622에서 승인전송모드(Acknowledgement transmission

mode) 전송이라면 가입자장치는 2623에서 CPCH의 메시지부의 ACK 수신을 위한 타이머를 설정하고, CPCH 메시지부의 전송중과 전송 후에 순방향 접근 채널 (Forward Access Channel: 이하 'FACH'라 칭한다.)을 모니터링하여 UTRAN으로부터 CPCH의 메시지부에 대한 ACK 혹은 NAK의 송신여부를 확인한다. 상기 UTRAN으로부터의 ACK 혹은 NAK 송신에는 FACH뿐만 아니라 하향 전용 채널도 사용될 수 있다. 가입자장치는 상기 2624에서 FACH를 통해 CPCH 메시지부에 대한 ACK를 수신하지 못했으면 2651로 과정에서 2623에서 설정된 타이머를 참조하여 타이머가 파기되었는지 안되었는지에 대한 여부를 확인한다. 타이머가 파기되지 않았으면 상기 2624로 돌아가서 UTRAN으로부터의 ACK혹은 NAK송신을 모니터링하고, 상기 2651에서 타이머가 파기되었으면 2652에서 PCPCH 전송실패 status response를 상위 레이어로 전송하고, 오류 복구 과정을 수행하며, 상기 2624에서 가입자장치가 ACK를 수신했다면 상기에서 설명된 2625과정과 2626과정을 수행하여, CPCH의 전송을 종료한다.

<506> 상기 도 26의 가입자장치의 CPCH 전송에 대한 동작에 대응되는 UTRAN의 동작은 도 27에 도시되어 있다.

<507> 상기 도 27a의 2701과정에서 UTRAN은 CSICH로 CPCH로 지원 가능한 최대 전송 속도 혹은 CPCH의 각 데이터 전송율별로 사용 가능 여부에 대한 정보를 실어서 전송하고, 2702과정에서 UTRAN내의 가입자장치로부터 수신되는 AP에 대한 수신을 위해 액세스 슬롯을 모니터링한다. 2703과정은 UTRAN이 상기 액세스 슬롯을 모니터링하다가 AP를 검출하는 여부에 대한 판단 과정이다. 상기 2703에서 UTRAN이 AP를 검출하지 못했다면 2702과정을 반복수행하고, AP를 검출했다면 2704에서 두 개 이상의 AP를 검출 혹은 수신했는지에 대한 판단을 한다. 상기 2704에서 두 개 이상의 AP를 검출했다는 판단을 하면 검출된

AP중에 적절한 AP를 선택하여, 2705과정을 수행한다. 상기 2704에서 단 한 개의 AP만을 수신했고, 수신된 AP의 수신 전력이나 수신된 AP의 시그네처에 담긴 CPCH에 대한 요구 조건이 UTRAN이 적합하다고 판정한다면 2705과정을 수행한다. 상기 요구조건이라 함은 가입자장치가 CPCH에 사용하기 원하는 데이터 전송율 혹은 가입자가 전송할 데이터의 프레임수 혹은 상기 두 가지 정보의 조합이 될 수 있다.

<508> 상기 UTRAN이 가입자장치가 전송한 AP의 시그네처에 담긴 CPCH의 요구 조건에 대한 판단 기준의 일 예로 UTRAN이 가지고 있는 전체 PCPCH에 대한 최대 전송 데이터율의 총합(Maximum Aggregated data rate)이 될 수 있다. 상기 전송 데이터율의 총합이라 함은 UTRAN이 UTRAN내의 CPCH 셋에 허락한 총 데이터 전송율로서 상기 전송 데이터율의 총합을 사용하여 UTRAN이 가입자장치가 요구하는 CPCH에 대한 사용허가 여부를 판단하는 예는 하기와 같다.

<509> 상기 UTRAN이 자신이 가지고 있는 CPCH 셋들에 대하여 각각 20Mbps의 전송율을 할당했다고 가정한다. 상기 가정은 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 돕기 위한 가정이며, UTRAN은 각각의 CPCH 셋에 대하여 총 데이터 전송율을 다르게 줄 수 있다. 가입자장치는 가입자장치가 가지고 있는 정보와 가입자장치가 전송할 데이터의 프레임의 수, 전송속도, 종류 등등의 정보를 고려하여 CPCH 셋을 선택하여 AP를 전송하고, 상기 AP에서 요구한 CPCH의 전송속도는 2Mbps라고 가정한다. 상기 전송한 AP를 수신한 UTRAN은 가입자장치가 요구한 CPCH 셋에서 현재 사용되고 있는 CPCH들에게 UTRAN이 허락한 각 CPCH들의 최대 전송 데이터 전송율의 총합과 상기 CPCH 셋에서 사용 가능한 CPCH의 데이터 전송율을 살펴본다. 상기 현재 사용되고 있는 CPCH들의 최대 전송율의 총합이 18Mbps를 초과하고 있으면, UTRAN은 가입자장치가 전송한 AP에 대하여 NAK를 전송해야 하며, 상기 현재

사용되는 CPCH들의 최대 전송율의 총합이 18Mbps이하이면 가입자장치가 전송한 AP에 대하여 UTRAN은 ACK를 전송할 수 있다.

<510> 상기 UTRAN이 자신이 가지고 있는 CPCH 셋들에 대하여 총 데이터 레이트를 설정할 ?? UTRAN은 총 데이터 레이트 고정(Fixed) 할당방법과 유연(Flexible) 할당방법을 사용할 수 있다. 상기 고정 할당방법의 예는 총 데이터 레이트가 정해져 있으면, 상기 정해져 있는 데이터 레이트 안에서 1Mbps 속도를 가진 CPCH 몇 개, 500kbps 속도를 가진 CPCH 몇 개 등등 정해진 전송속도를 갖는 CPCH들로 CPCH 셋을 구성할 수 있다. 한편, 유연 할당방법의 예는 상기 설명한 본 발명의 실시 예와 같이 각 CPCH당 특정 데이터 레이트를 정해놓지 않고, 가입자장치가 요구하는 CPCH의 전송속도에 따라 적절히 할당하는 방법을 말한다.

<511> 상기 도 27a의 2705에서 UTRAN은 검출하거나 선택한 AP에 대한 ACK 전송을 위한 AP-AICH를 생성하고, 2706에서 전송한다. 상기 AP-AICH를 전송한 가입자장치는 2707에서 CD_P를 수신하기 위하여 액세스 슬롯을 모니터링한다. 상기 CD_P의 수신을 위하여 액세스 슬롯을 모니터링하는 과정 중에서도 AP의 수신은 가능하다. 즉 UTRAN은 CD_P와 AP에 대한 수신을 동시에 할 수 있다. 도 27a의 2708에서 CD_P를 검출하면 2709를 수행하고, 검출하지 못하면 2707과정을 수행하여 CD_P의 검출을 모니터링한다. 상기 모니터링의 과정에서 사용될 수 있는 방법은 가입자장치가 AP-AICH 이후에 고정된 시간으로 CD_P를 전송한다면 타이머가 사용될 수 있고, 임의의 시점에서 전송한다면 서처(Searcher)가 사용될 수 있다. 상기 도 27a의 2709는 UTRAN이 CD_P를 검출했을 때 두 개 이상의 CD_P가 검출되었는지에 대한 여부를 판단하는 동작이다. 두 개 이상의 CD_P가 검출되었다면 수신된 CD_P중에 적절한 CD_P를 선택하는 과정을 수행한 후 2710과정을 수행한다. 상기 CD_P

를 선택하는 기준은 UTRAN이 수신한 CD_P의 수신 전력이 될 수 있다. 상기 2709에서 수신한 CD_P가 하나라면 2710 과정을 수행한다. 상기 2710 과정은 UTRAN이 선택 혹은 검출한 CD_P를 송신한 가입자장치가 전송한 AP를 고려하여, UTRAN이 적절한 채널할당(Channel Allocation)메시지를 생성하는 과정이다. 상기 도 27a의 a는 도 27b의 a로 연결된다.

<512> 상기 도 27b의 2711에서 UTRAN은 상기 2708에서 검출된 CD_P에 대한 ACK와 2710에서 생성한 CA 메시지 전송을 위한 CD/CA-ICH를 생성한다. 상기 CD/CA-ICH의 생성방법에 있어서 도 13에 설명된 방법을 사용할 수 있다. 상기 2711과정에서 생성된 CA/CD-ICH는 2712과정에서 전송되며, 상기 전송되는 방법은 본 발명의 실시 예에서 설명된 도 14와 도 15의 방법이 사용될 수 있다. 상기 CD/CA-ICH를 전송한 UTRAN은 역방향 CPCH의 전력 제어를 위한 순방향 전용 채널을 생성한다. 상기 생성되는 순방향 전용 채널은 가입자장치가 송신하는 역방향 CPCH와 일대일로 대응되어 있다. UTRAN은 상기 2713에서 생성된 DL_DPCH를 2714에서 전송하고 2715에서 가입자장치가 전송하는PC_P의 슬롯 수 혹은 타임 정보를 검사한다. 상기 2714에서 가입자장치가 전송하는 PC_P의 슬롯 수 혹은 타임 정보가 0이라면 UTRAN은 2719에서 가입자장치가 전송한 PC_PCH의 메시지파트의 수신을 시작하며, 가입자장치가 전송하는 PC_P의 슬롯 수 혹은 타임 정보가 8이라면 2716과정을 수행한다. 상기 2716과정은 UTRAN이 가입자장치가 전송한 PC_P를 수신하여, PC_P의 전력 제어를 위한 전력 제어 명령어를 생성하는 과정이다. 상기 PC_P의 전력 제어의 목적은 가입자가 전송하는 역방향 PC_PCH의 초기 송신 전력을 적절하게 조정하기 위해서이다. UTRAN은 상기 2716에서 생성된 전력 제어 명령어를 상기 2713에서 생성된 순방향 전용 채널중 순방향 전용 물리 제어 채널(Downlink Dedicated Physical Control Channel : 이

하 DL_DPCCH라 칭한다.)의 전력제어명령어 필드를 통해 전송한다. UTRAN은 상기 도 27b의 2718에서 PC_P의 수신에 종료되었는지 판단하고, 종료되지 않았으면 2717을 수행하며, 종료되었으면 2719를 수행한다. 상기 PC_P의 수신에 종료 여부는 타이머를 사용해서 PC_P 8 슬롯이 도착했는지에 대한 검사를 하는 방법으로 수행될 수 있다. UTRAN은 2718에서 PC_P의 전송이 종료됨을 확인하면 2719에서 역방향 PCPCH의 메시지파트의 수신을 시작하고, 2720에서 역방향 PCPCH의 메시지 파트의 수신 종료의 여부를 판단한다. 상기 종료 여부의 판단에서 PCPCH 메시지 파트의 전송이 종료되지 않았으면 UTRAN은 계속 PCPCH를 수신하고, 종료되었으면 도 27c의 2721과정을 수행한다. 상기 도 27c의 B와 27c의 B는 연결되어 있다.

<513> 상기 도 27c의 2711에서 UTRAN은 가입자장치의 PCPCH 송신이 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)인지 판단하여, 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)이면 2722를 수행하고, 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)가 아니면 2724과정을 수행하여 CPCH 수신 종료를 한다.

<514> 상기 2721에서 가입자장치의 PCPCH 송신이 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)이면, UTRAN은 2722에서 수신된 PCPCH의 메시지 파트의 오류를 검사하여, 오류가 발생했으면 2751과정을 수행하여 순방향 접근채널(Forward Access Channel)FACH를 통해 NAK를 전송하고, 오류가 발생하지 않았다면 2723과정을 수행하여 순방향접근채널(Forward Access Channel; 이하 'FACH'라 함)을 통해 ACK를 전송한 후 2724과정에서 CPCH의 수신을 종료한다.

<515> 도 28a 내지 도 28b와 도 29a 내지 도 29c는 상기 도 22a 및 도 22b, 도 23, 도 24a 및 도 24b, 도 25a 및 도 25b의 설명에서 기술된 PC_P를 사용하여 안정적인 CPCH를

설정하고 사용하는 방법에 대하여, 가입자장치와 UTRAN의 동작을 설명한 도면이다.

<516> 상기 도 28a는 상기 도 26a와 연결이 된다. 상기 도 28a의 2801단계에서 가입자장치는 UTRAN으로부터 CD/CD-ICH가 수신되었는지 확인하여 두 가지 동작을 취한다. 상기 2801단계에서 가입자장치가 UTRAN으로부터의 CD/CA-ICH를 수신하지 못했다면 가입자장치는 2821단계에서 상위 레이어로 오류 발생 시스템 응답(System response)을 전송하여 CPCH 액세스 프로시저(access procedure)를 중단하고 오류 복구 과정을 수행한다. 상기 CD/CA-ICH를 수신 받지 못한다는 것은 CD/CA-ICH를 수신했지만 CD-ICH로 ACK가 전송되지 않았을 경우와 일정 정해진 시간 안에 UTRAN으로부터 CD/CA-ICH를 수신 받지 못한 경우를 포함한다. 이때, 상기 일정 정해진 시간이라 함은 CPCH 액세스 프로시저(access procedure)를 시작하면서 사전에 설정되는 시간이며, 타이머를 설정하여 동작할 수 있다.

<517> 이에 반하여 상기 2801단계에서 CD/CA-ICH를 수신하고, 상기 CD-ICH에서 ACK를 확인한 가입자장치는 2802단계에서 CA 메시지를 해석한다. 상기 2802단계에서 CA 메시지의 해석이 완료되면 상기 가입자장치는 2803단계로 진행하여 상기 해석된 CA 메시지가 가리키는 대로 PCPCH 메시지 파트(message part)의 역방향 스크램블링 부호, 역방향 채널 부호 및 역방향 CPCH의 전력제어를 위해 사용하는 순방향 전용채널의 채널 부호를 확인한다.

<518> 상기 도 28a의 2804단계에서는 상기 2803단계에서 설정된 역방향 스크램블링 부호, 역방향 채널부호로 슬랏 형식에 따라 PC_P를 구성한다. 이때, 본 발명의 실시 예에서 상기 PC_P를 사용하여 CPCH의 안정성 및 신뢰도를 높이는 방법에서는 상기 PC_P 슬랏의 길이 혹은 타이밍 값(timing value)은 항상 8 슬랏으로 한다.

<519> 상기 도 28a의 2805단계에서는 가입자장치가 수신한 CA 메시지의 확인 혹은 검증을 위하여 PC_P에 CA 확인 메시지(Channel Assignment Confirmation message)를 삽입한다. 상기 PC_P에 CA 확인메시지를 삽입하는 방법은 본 발명의 실시 예에서 설명된 상기 도 22a 및 도 22b, 도 23, 도 24a 및 도 24b, 도 25a 및 도 25b의 방법을 사용할 수 있다. 상기 도 22a 및 도 22b에서 사용되는 방법은 PC_P의 파일럿 비트에 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호를 곱하여 전송하는 방법이며, 도 23에서 사용되는 방법은 PC_P 슬롯에 칩 레벨로 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호를 곱해서 전송하는 방법이다. 또한, 도 24에서 사용되는 방법은 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호에 대응되는 채널부호로 PC_P를 채널화해서 전송하는 방법이며, 도 25에서 사용되는 방법은 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호에 대응되는 스크램블링 부호로 PC_P를 확산하여 UTRAN으로 전송시키는 방법이다. 상기 CA 메시지 혹은 시그네처 번호가 사용되는 경우는 UTRAN이 다중 시그네처를 사용하여 CA 메시지를 전송할 경우에는 가입자장치가 할당받은 CPCH에 대한 CA 메시지를 사용하고, 하나의 시그네처를 사용하여 CPCH를 할당하는 경우에는 시그네처 번호를 CA 확인 메시지에 사용한다.

<520> 상기 도 28a의 2806단계에서는 상기 2805에서 생성된 PC_P를 UTRAN으로 전송하며, 2807단계에서는 UTRAN에서 전송한 DL_DPCH의 수신을 시작한다. 또한, 상기 DL_DPCH의 파일럿 필드를 이용하여 순방향 수신 전력을 측정하고, 상기 측정된 수신 전력에 의해 PC_P의 전력제어명령어부에 UTRAN 순방향 송신 전력을 제어하기 위한 명령어를 삽입한다.

<521> 상기 도 28a의 2808단계에서는 UTRAN으로부터 가입자장치가 해석한 CA 메시지에 대

한 오류 신호 수신 또는 CPCH 해제를 요구하는 특정 PCB 패턴이 수신되는지에 대한 검사를 한다. 상기 2808단계에서 가입자장치가 CA 메시지에 대한 수신에 오류가 발생됨이 확인되었다면, 2831단계로 진행하여 PC_P의 전송을 중단한 후, 2832단계에서 상위 레이어에 PCPCH의 전송중단 상태 응답(status response)을 송신한 후, 오류 복구 과정을 수행한다.

<522> 이에 반하여, 상기 2808단계에서 UTRAN으로부터 CA 메시지 수신 오류에 관한 메시지 혹은 특정 PCB패턴을 수신 받지 않았을 경우, 상기 도 28a의 2809단계로 진행하여 상기 해석된 CA 메시지가 가리키는 대로 PCPCH의 메시지 파트를 구성한다.

<523> 한편, 상기 도 28a는 도 28b로 연결된다.

<524> 상기 가입자장치는 상기 도 28b의 2810단계에서 상기 도 28a의 2809단계에서 생성한 PCPCH 메시지 파트의 전송을 시작한다. 한편, 상기 가입자장치는 상기 PCPCH 메시지 파트의 전송 중에도 상기 도 28b의 2811단계를 수행한다. 상기 2811단계는 상기 도 28a의 2808단계와 동일한 동작을 수행한다. 한편, 상기 2811단계에서 상기 가입자장치는 UTRAN으로부터 CA 메시지에 대한 오류 확인 메시지 혹은 채널 해제 요구 메시지를 수신 받으면 상기 도 28b의 2841단계 및 2842단계에 따른 동작을 수행한다. 상기 2841단계에서 상기 가입자장치는 PCPCH 메시지 파트의 전송을 중단하고, 상기 2842단계로 진행하여 상위 레이어에 PCPCH 전송 중단 상태 응답(status response)한 후 오류 복구 과정을 수행한다. 상기 채널 해제 요구 메시지는 두 종류가 있을 수 있다. 첫 번째는 현재 설정된 CPCH에 대한 UTRAN에서 CA 메시지에 대한 확인 작업이 늦게 수행되어 PCPCH의 전송 시작 후에 UTRAN이 현재 설정된 CPCH가 다른 가입자장치의 CPCH와 충돌이 발생했다는 것을 늦게 알게 되어

전송하는 메시지이다. 두 번째는 UTRAN의 CPCH를 사용하는 다른 가입자장치가 수신한 CA 메시지에 오류가 발생하여, 현재 가입자장치가 UTRAN과 통신하고 있는 CPCH로 다른 가입자장치가 전송을 시작하여, UTRAN이 이를 감지하여 현재 올바르게 사용하고 있는 가입자장치에게 다른 가입자 장치와의 충돌 메시지를 전송하는 경우이다. 상기의 두 가지 경우 중 어떤 경우이던 간에 발생하게 되면 UTRAN은 시스템의 안정성을 위하여 올바르게 사용하고 있는 가입자장치와 CA 메시지를 잘못 수신한 가입자장치의 역방향 CPCH의 사용을 중단시킨다.

<525> 이에 반하여, 상기 도 28b의 2811단계에서 UTRAN으로부터 CA 메시지에 대한 오류 신호 수신 혹은 채널 해제를 요구하는 특정 PCB 패턴을 수신하지 않은 가입자장치는 2812단계로 진행한다. 상기 2812단계로 진행한 상기 가입자장치는 PCPCH의 메시지 파트의 전송을 계속하며, 2813단계에서 상기 PCPCH 메시지 파트에 대한 전송 종료에 대한 여부를 판단한다. 상기 판단에 의해 전송이 종료되지 않았으면 상기 2812단계로 리턴하여 상술한 동작을 계속 수행하며, 상기 판단에 의해 전송이 종료되었다면 2814단계의 동작을 수행한다.

<526> 상기 도 28b의 2814단계에서 상기 가입자장치는 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode) 전송인지에 대한 확인을 한다. 상기 확인단계에서 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode) 전송이 아니면 PCPCH 메시지부의 전송이 끝난 후 2817단계를 수행하여 PCPCH 전송완료 상태 응답(status response)을 상위 레이어로 전송한 후 CPCH를 통한 데이터 전송의 과정을 종료한다. 이에 반하여 상기 2814단계에서 승인전송모드(Acknowledgement

transmission mode) 전송이라면 상기 가입자장치는 2615단계에서 CPCH의 메시지부의 ACK 수신을 위한 타이머를 설정한다. 또한, 상기 가입자장치는 2816단계에서 CPCH 메시지부의 전송 중과 전송 후에 순방향 접근 채널(Forward Access Channel: 이하 'FACH'라 칭한다.)을 모니터링하여 UTRAN으로부터 CPCH의 메시지부에 대한 ACK 혹은 NAK의 송신여부를 확인한다. 상기 UTRAN으로부터의 ACK 혹은 NAK 송신에는 FACH뿐만 아니라 하향전용채널도 사용될 수 있다. 상기 가입자장치는 상기 2816에서 FACH를 통해 CPCH 메시지부에 대한 ACK를 수신하지 못했으면 2851단계에서 상기 2615단계에서 설정된 타이머를 참조하여 타이머가 파기되었는지 안되었는지에 대한 여부를 확인한다. 상기 2851단계에서 타이머가 파기되지 않았으면 상기 2816단계로 돌아가서 UTRAN으로부터의 ACK 혹은 NAK송신을 모니터링한다. 한편, 상기 2851단계에서 타이머가 파기되었으면 2852단계에서 PCPCH 전송 실패 상태 응답(status response)을 상위 레이어로 전송하고, 오류 복구 과정을 수행한다. 이에 반하여, 상기 2816에서 가입자장치가 ACK를 수신했다면 상기에서 설명된 2817단계를 수행한 후 CPCH의 전송을 종료한다.

<527> 도 29a 내지 도 29c는 상기 도 28의 가입자장치의 동작에 대응하는 UTRAN의 동작을 설명한 도면이다.

<528> 상기 도 29a는 상기 도 27a와 연결된다.

<529> 상기 도 29a의 2901단계에서 UTRAN은 상기 도 27a의 2708단계에서 검출된 CD_P에 대한 ACK와 2710단계에서 생성한 CA 메시지 전송을 위한 CD/CA-ICH를 생성한다. 상기 CD/CA-ICH의 생성방법에 있어서 상기 도 13에 설명된 방법을 사용할 수

있다. 상기 2901단계에서 생성된 CA/CD-ICH는 2902단계에서 전송되며, 상기 전송되는 방법은 본 발명의 실시 예에서 설명된 도 14와 도 15의 방법이 사용될 수 있다. 상기 CD/CA-ICH를 전송한 UTRAN은 역방향 CPCH의 전력제어를 위한 순방향 전용 채널을 생성한다. 상기 생성되는 순방향 전용 채널은 가입자장치가 송신하는 역방향 CPCH와 일대일로 대응되어 있다. 상기 UTRAN은 상기 2903단계에서 생성된 DL_DPCH를 2904단계에서 전송하고, 2905단계에서 상기 가입자장치가 송신한 PC_P를 수신하여, 가입자장치가 수신한 CA 메시지에 대한 확인 메시지를 해석한다. 한편, 상기 2905단계에서 해석된 결과에 의해 상기 UTRAN은 2906단계에서 가입자장치가 전송한 CA 확인 메시지에 대하여 UTRAN이 전송했던 CA 메시지와 일치하는가를 판단한다. 상기 2906단계에서 일치한다고 판단하면, 상기 UTRAN은 2907단계를 수행하고, 일치하지 않으면 도 29b의 2911단계로 진행한다. 상기 가입자장치가 PC_P를 이용하여 UTRAN으로 CA 확인 메시지를 전송하는 방법은 상기 본 발명의 실시 예에서 설명한 도 22a 및 도 22b, 도 23, 도 24a 및 도 24b, 도 25a 및 도 25b의 방법을 사용한다. 상기 도 22a 및 도 22b에서 사용되는 방법은 PC_P의 파일럿 비트에 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호를 곱하여 전송하는 방법이며, 도 23에서 사용되는 방법은 PC_P 슬롯에 칩 레벨로 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호를 곱해서 전송하는 방법이다. 또한, 도 24에서 사용되는 방법은 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호에 대응되는 채널부호로 PC_P를 채널화해서 전송하는 방법이며, 도 25에서 사용되는 방법은 가입자장치가 수신한 CA 메시지 혹은 시그네처 번호에 대응되는 스크램블링 부호로 PC_P를 확산하여 UTRAN으로

로 전송시키는 방법이다. 상기 CA 메시지 혹은 시그네처 번호가 사용되는 경우는 UTRAN이 다중 시그네처를 사용하여 CA 메시지를 전송할 경우에는 가입자장치가 할당받은 CPCH에 대한 CA 메시지를 사용하고, 하나의 시그네처를 사용하여 CPCH를 할당하는 경우에는 시그네처 번호를 CA 확인 메시지에 사용한다.

<530> 상기 도 29a와 상기 도 29는 연결되어 있다.

<531> 상기 도 29b의 2921단계는 상기 UTRAN이 상기 도 29a의 2905단계에서 수신한 CA 확인 메시지에 부합하는 CPCH를 다른 가입자장치가 사용하고 있는지에 대한 여부를 판단하는 과정이다. 상기 2921단계에서 다른 가입자장치가 사용하고 있지 않다고 판단되면 상기 UTRAN은 2925단계를 수행한다. 상기 2925과정에서 상기 UTRAN은 상위 레이어에 PCPCH 전송중단 상태 응답(status response)을 보고한 후, 오류 복구 과정을 수행한다. 상기 UTRAN이 수행하는 오류복구과정이라 함은 가입자장치에게 현재 가입자장치가 수신하고 있는 하향 전용채널을 통해 CPCH 전송 중단 메시지를 전송하거나 혹은 FACH를 통해서 CPCH 전송 중단 메시지를 가입자장치에게 전송하거나 혹은 가입자장치와 약속된 특정 비트 패턴을 지속적으로 전송하여 가입자장치로 하여금 CPCH 전송 중단하도록 하는 방법을 말한다. 또한 상기 오류복구과정에는 가입자장치가 수신하는 DL_DPCH로 가입자장치 역방향 송신 전력을 낮추게 하는 명령을 지속적으로 UTRAN이 전송하는 방법도 포함될 수 있다.

<532> 상기 도 29b의 2921단계에서 상기 UTRAN이 상기 도 29a의 2905단계에서 수신한 CA 확인 메시지에 부합하는 CPCH를 다른 가입자장치가 사용하고 있다고 판단하면 상기 UTRAN은 2922단계를 수행하여, 두 가입자장치가 공통으로 사용하고 있는

DL_DPCH를 통해 가입자장치 송신 전력 낮춤 명령어를 전송한다. 또한, 상기 UTRAN은 2923단계로 진행하여 FACH를 통해 두 가입자장치에게 채널 해제 메시지 또는 특정 PCB 패턴을 전송해서 채널해제를 수행한다. 상기 채널 해제 메시지 또는 특정 PCB 패턴을 전송하는 채널은 FACH의 하향 전용 채널도 사용될 수 있다. 상기 2923단계를 수행한 상기 UTRAN은 2924단계에서 가입자장치에게 전송하는 DL_DPCH의 전송을 중단한 후 상기에서 설명된 2925단계를 수행한 후, CPCH의 수신을 종료한다.

<533> 이에 반하여, 상기 도 29a의 2906단계에서 상기 가입자장치로부터 수신한 CA 확인 메시지가 UTRAN이 할당한 CA 메시지와 부합되면 상기 UTRAN은 2907단계를 수행한다.

<534> ... 상기 2907단계는 상기 UTRAN이 가입자장치가 전송한 PC_P를 수신하여, PC_P의 전력 제어를 위한 전력 제어 명령어를 생성하는 과정이다. 상기 PC_P의 전력 제어의 목적은 가입자가 전송하는 역방향 PCPCH의 초기 송신 전력을 적절하게 조정하기 위해서이다. 상기 UTRAN은 상기 2907에서 생성된 전력 제어 명령어를 상기 2903에서 생성된 순방향 전용 채널중 순방향 전용 물리 제어 채널(Downlink Dedicated Physical Control Channel: 이하 'DL_DPCCH'라 칭한다.)의 전력제어명령어 필드를 통해 전송한다. 상기 UTRAN은 상기 도 29a의 2909단계에서 PC_P의 수신이 종료되었는지 판단하고, 종료되지 않았으면 상기 2908단계를 수행하며, 종료되었으면 2910단계를 수행한다. 상기 PC_P의 수신의 종료 여부는 타이머를 사용해서 PC_P 8 슬롯이 도착했는지에 대한 검사를 하는 방법으로 수행될 수 있다. 상기 UTRAN은 2909단계에서 PC_P의 전송이 종료됨을 확인하면 2910단계에서 역방향 PCPCH의 메시지파트의 수신을 시작하고, 2911단계에서 역방향 PCPCH의 메시지 파트의 수신 종료의 여부를 판단한다. 상기 종료 여부의 판단에서 PCPCH 메시지 파트의 전송이 종료되지 않았으면 UTRAN은 계속 PCPCH를 수신하고, 종료되었으면

도 29c의 2912단계를 수행한다. 상기 도 29b와 29c는 연결되어 있다.

<535> 상기 도 29c의 2912단계에서 상기 UTRAN은 가입자장치의 PCPCH 송신이 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)인지 판단하여, 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)이면 2913단계를 수행하고, 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)가 아니면 2715단계를 수행하여 CPCH 수신 종료를 한다.

<536> 상기 2912단계에서 가입자장치의 PCPCH 송신이 승인전송모드(Acknowledgement transmission mode)이면, UTRAN은 2913단계에서 수신된 PCPCH의 메시지 파트의 오류를 검사하여, 오류가 발생했으면 2931단계를 수행하여 순방향 접근채널(Forward Access Channel: FACH)을 통해 NAK를 전송하고, 오류가 발생하지 않았다면 2914단계를 수행하여 순방향접근채널(Forward Access Channel: FACH)을 통해 ACK를 전송한 후 CPCH의 수신을 종료한다.

<537> 도 32는 본 발명의 실시 예에 따른 가입자장치의 매체접속제어계층(Medium Access Control: 이하 'MAC'라 칭한다.)의 동작을 도시한 도면이다. 상기 도 32의 3201에서 RLC(Radio Link Control)로부터 MAC-Data-REQ 프리미티브(Primitive)를 수신한 MAC계층은 3202에서 프리엠블 램핑 사이클(preamble romping cycle)을 세기

위해 필요한 변수 M 값과 전송된 프레임 개수를 세기 위해 필요한 변수 FCT(Frame Counter Transmitted)를 0으로 초기화한다. 상기 프리엠블 램핑 사이클(preamble romping cycle)이라 함은 접근 프리엠블(access preamble)을 몇 회 전송할 것인가에 대한 시간이다. 상기 도 3의 3203은 MAC계층이 RRC(Radio Resource Control)로부터 CPCH의 전송에 필요한 파라미터를 획득하는 과정이다. 상기 필요한 파라미터는 각 데이터 레이트 별로 주어지는 persistency value P 들, NF_{max} 들, 백-오프 시간(Back-Off time: 이하 'BO'라 칭한다.)이 될 수 있다. MAC계층은 상기 도 32의 3204에서 프리엠블 램핑 사이클 카운터(Preamble Romping Cycle Counter) M 을 증가시키고, 3205에서 M 이 상기 3203에서 RRC로부터 획득한 NF_{max} 와 비교하여, 상기 NF_{max} 보다 M 이 크다면 CPCH를 획득하는 과정을 중단하고 3241 오류 정정 과정을 수행한다. 상기 오류 정정과정은 MAC계층보다 상위 계층에 CPCH 획득 실패메시지를 전송하는 과정이 될 수 있다. 상기 3205에서 M 이 NF_{max} 보다 작다면 MAC계층은 3206을 수행한다. 상기 3206은 MAC계층이 현재 UTRAN내의 PCPCH의 채널들에 대한 정보를 얻기 위해서 PHY-CPCH_Status-REQ 프리미티브를 전송하는 과정이다. 상기 3206에서 MAC계층이 요청한 UTRAN내의 PCPCH들에 관한 정보는 3207과정에서 획득될 수 있다. 상기 획득된 UTRAN내의 PCPCH의 정보는 각 채널들의 사용여부, UTRAN이 각 PCPCH들에 지원하는 데이터 전송속도, 다중부호 전송에 관한 정보, 현재 UTRAN이 할당 할 수 있는 최대 데이터 전송 속도 등이 될 수 있다.

<538> 상기 도 32의 3208에서 MAC계층은 상기 3207에서 획득한 PCPCH에서 전송 가능한 전송속도와 요구하는 전송속도를 비교하여 수용할 수 있는 전송속도라면 3209과정을 수행하고, 수용하지 못할 속도라면 3231과정을 수행한다. 상기 3231과정은 다음 TTI까지 만료시간(Expire Time) T 동안 기다린 후 3203과정부터 반복한다.

<539> 상기 도 32의 3209과정은 MAC이 원하는 PCPCH의 전송속도와 현재 UTRAN내의 PCPCH들의 전송속도가 부합하는 경우 수행하는 과정이며, 상기 3209에서 MAC은 CPCH를 전송하기를 원하는 트랜스포트 포맷(Transport Format: 이하 'TF'라 칭한다.)을 선택한다. 상기 3209에서 선택한 TF를 지원해 주는 PCPCH로의 액세스 시도 여부를 결정하기 위하여 퍼시스턴스 테스트(persistency test)를 수행하기 위하여 3210에서 임의의 값 R을 유도한다. MAC계층은 상기 도 32의 3211에서 상기 3210에서 유도한 R과 3203에서 RRC로부터 획득한 P를 비교하여, 상기 R이 P보다 작다면 3212과정을 수행하고, P보다 크다면 상기 3231과정부터 다시 수행한다. 상기 3211과정에서 R이 P보다 큰 경우는 다음과 같은 처리 방법도 가능하다. 즉, 각 TF 별로 사용 가능여부를 기록해 놓는 비지 테이블(busy table)을 두어 퍼시스턴스 테스트(persistency test)에 실패한 TF를 비지(busy)로 기록하고 상기의 3209의 과정부터 다시 수행한다. 단 상기의 3209의 과정에서 비지(busy)로 기록되지 않은 TF를 선택하기 위하여 비지 테이블(busy table)을 참조한다.

<540> 상기 도 32의 3213과정에서 MAC계층은 초기 지연 시간을 정확히 수행하고, 3213과정에서 물리계층이 액세스 프리앰블을 전송하는 절차를 수행하도록 명령하는 PHY-Access_REQ primitive를 물리계층으로 전송한다. 상기 도 32의 3214는 상기 3213에서 MAC계층이 전송한 PHY-Access_REQ primitive에 대한 PHY-Access-CNF를 수신한 후의 동작에 관한 것이다. 상기 3214의 A는 MAC이 AP_AICH로 아무런 응답을 전혀 수신하지 못했을 경우의 동작이며, 상기 AP_AICH를 수신하지 못했을 경우 MAC는 상기 3231과정부터 재 수행한다. 상기 3214의 B는 AP_AICH까지 수신한 물리계층이 CD_Preamble를 송신한 이후에 CD/CA-ICH로 응답을 수신 받지 못했을 경우의 동작이며, 상기 AP-AICH로 응답을 받지 못했을 경우와 마찬가지로 3231과정부터 재 수행한다. 상기 3214의 D는 가입자장치의

물리계층이 UTRAN으로부터 AP_AICH로 NAK를 수신하였을 경우의 동작이며, 3271에서 MAC계층은 다음 TTI까지 종료 시간 T를 기다린 후, 3273에서 AP_AICH로 NAK를 받은 경우에 필요한 백-오프 타임 TBOC2만큼 더 기다린 후 상기 3203동작부터 재 수행한다. 상기 3214의 E는 가입자장치의 물리계층이 CD/CA-ICH로 자신이 보낸 시그네처와 다른 시그네처를 수신했을 경우의 과정이며, 3251에서 다음 TTI까지 종료 시간 T를 기다린 후, 3253에서 CD/CA-ICH로 자신이 보낸 시그네처와 다른 시그네처를 받은 경우에 주어지는 백-오프 타임 TBOC1만큼을 더 기다린 후 상기 3203부터 재 수행한다.

<541> 상기 3214의 C는 가입자장치의 물리계층이 CD-ICH에 대한 ACK와 CA-ICH로 채널 할당메시지를 수신했음을 MAC에게 보고한 경우의 동작이며; 상기 3241의 C-이후의 동작은 3215와 같다. 상기 3215에서 가입자장치의 MAC계층은 적절한 TF를 선택하여 선택된 TF에 맞는 트랜스포트 블록 셋을 만든다.

<542> 상기 도 32의 3216은 가입자장치의 MAC계층은 상기에서 만들어진 트랜스포트 블록 셋을 PHY-DATA_REQ 프리미티브를 사용하여 전송하는 과정이며, 상기 도 32의 3217에서 가입자장치의 MAC계층은 하나의 TTI에 해당하는 프레임 수만큼 FCT를 감소시키고, 3218에서 CPCH로 데이터를 전송하는 과정을 종료한다.

【발명의 효과】

<543> 상술한 바와 같이 본 발명은 기지국에서 가입자장치에서 요구되는 CPCH를 능동적으로 할당할 수 있으며, CPCH를 셋업 하는데 요구되는 시간을 절약할 수 있는 효과가 있다. 또한, 다수의 가입자장치가 CPCH 사용 요구함으로 인한 충돌 확률을 줄일 수 있을

뿐만 아니라 무선 자원의 낭비를 방지하는 효과가 있다. 한편, 가입자장치와 UTRAN간에 PC_P를 통해 안정적인 공통패킷채널의 할당뿐만 아니라 공통패킷채널의 사용에 있어서도 안정을 제공하도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하나의 슬롯에 적어도 두 개의 직교부호들을 CD-AICH에 할당하는 과정과,
 상기 적어도 두 개의 제1직교부호들에 각각 다른 CD-AICH를 전송하는 과정과,
 상기 제1직교부호들에 대응되어 미리 약속된 제2직교부호들에 CA-AICH를 전송하는
 과정으로 이루어지는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공용채널 통신방법.

【청구항 2】

하나의 슬롯에 적어도 두 개의 직교부호들을 CD-AICH에 할당하는 부호분할다중접속
 통신시스템의 이동국의 공용채널 통신방법에 있어서,

적어도 두 개의 제1직교부호들로 확산되는 각각 다른 CD-AICH를 수신하여 복조하
 는 과정과,

상기 복조 과정에서 자신에 해당하는 CD-AICH 검출시 상기 제1직교부호에 대응되어
 미리 약속된 제2직교부호로 확산된 CA-AICH를 역확산하여 복조하는 과정으로 이루어지
 는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공용채널 통신방법.

【청구항 3】

CD-AICH와 CA-AICH를 하나의 AICH신호로 전송하기 위해 하나의 CD/CA시그네처를 생
 성하는 과정과,

상기 생성된 CD/CA시그네처를 할당된 직교부호로 확산하고, 순방향 확산부호로 확

산하여 송신하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 부호분할다중접속 통신시스템의
기지국의 공용채널 통신방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 CD/CA시그네처 생성과정은,

상기 CD시그네처의 개수와 전체 공통패킷채널(CPCH)의 개수에 의해 전송해야할 정
보의 개수를 구하는 과정과,

상기 전송해야할 정보의 개수가 미리 설정된 소정 개수를 초과하는 경우, 상기 미
리 설정된 소정 개수에 해당하는 정보들을 각각 해당되는 직교부호와 곱하는 과정과,

상기 미리 설정된 소정 개수를 초과하는 정보들을 각각 해당되는 마스크를 곱하는
과정과,

상기 각 직교부호와 곱해진 정보들과 상기 각 마스크와 곱해진 정보들을 가산하여
상기 CD/CA시그네처를 생성하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 부호분할다중접
속 통신시스템의 기지국의 공용채널 통신방법.

【청구항 5】

하나의 슬롯에 적어도 두 개의 직교부호들을 CD-AICH에 할당하는 회로와,

상기 적어도 두 개의 제1직교부호들에 각각 다른 CD-AICH를 전송하는 회로와,

상기 제1직교부호들에 대응되어 미리 약속된 제2직교부호들에 CA-AICH를 전송하는 회로로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공용채널 통신장치.

【청구항 6】

공통 패킷 채널의 상태를 이동국들에 통보하는 기지국의 접근채널 통신방법에 있어서,

접근 슬롯에 설정된 수의 AP-AICH의 심볼들을 전송하는 과정과,

상기 AP-AICH 심볼들을 전송한 후 공통 패킷 채널의 상태 정보를 연속하여 전송하는 과정으로 이루어지는 기지국의 접근채널 통신방법.

【청구항 7】

공통 패킷 채널의 상태를 이동국들에 통보하는 기지국의 접근채널 통신장치에 있어서,

접근 슬롯의 제1구간에 전송하기 위한 설정된 수의 AP-AICH의 심볼들을 발생하는 회로와,

상기 접근 슬롯의 제2구간에 전송하기 위한 상기 공통 패킷 채널의 상태 정보를 발생하는 회로와,

상기 생성되는 AP-AICH 심볼 및 공통패킷채널의 상태 정보를 상기 접근슬롯 구간에 서 연속하여 전송하는 회로로 구성되는 기지국의 접근채널 통신장치.

【청구항 8】

기지국이 이동국에 채널을 할당하는 통신장치에 있어서,

이동국이 전송한 AP 프리앰블 시그네처와 기지국이 전송한 CD-AICH 혹은 CA-AICH
의 조합을 이용하여 채널할당을 하는 회로와,

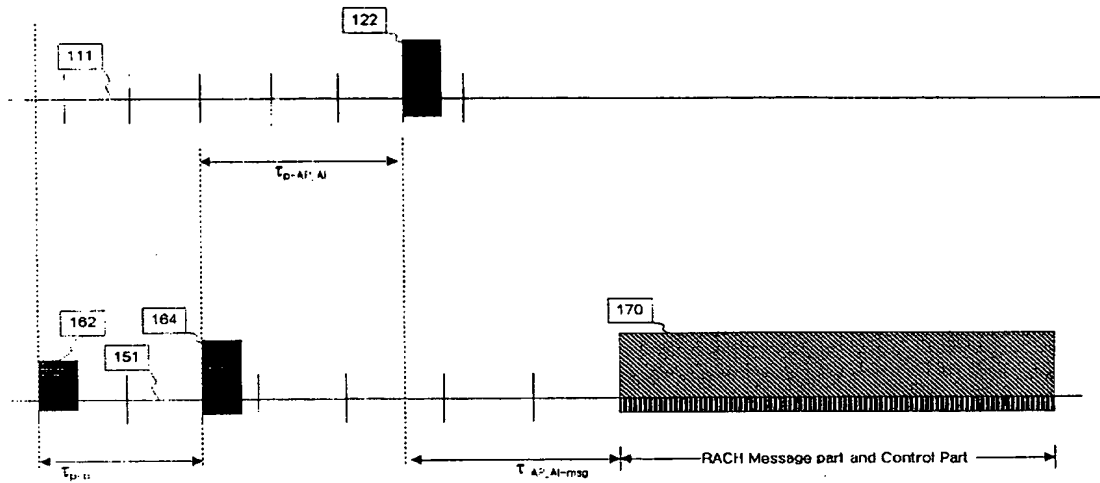
조합을 이용하여 채널을 선택하는 회로로 구성되는 이동국의 통신장치와,

상기 채널을 할당하기 위해 구성되는 기지국의 회로와,

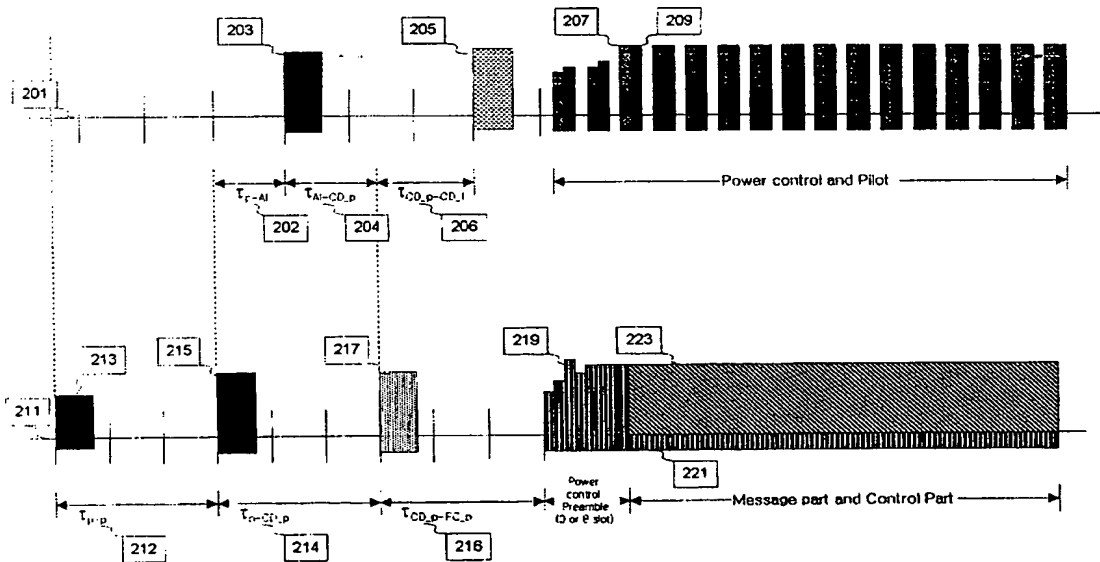
이러한 회로로 구성된 기지국의 통신장치.

【도면】

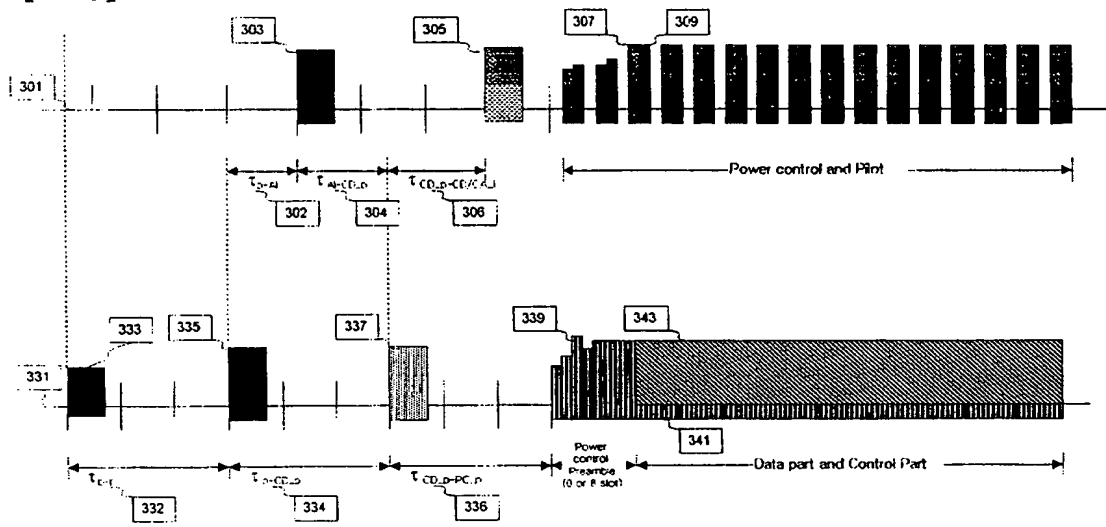
【도 1】



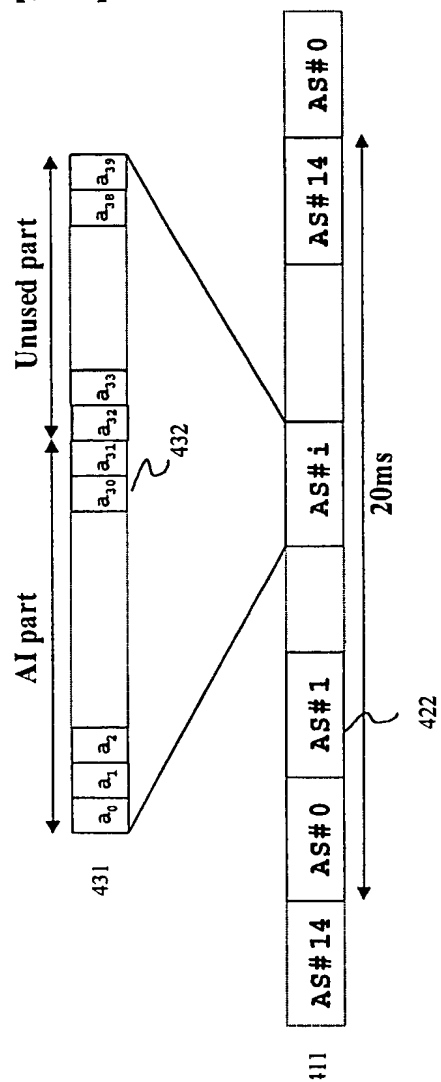
【도 2】



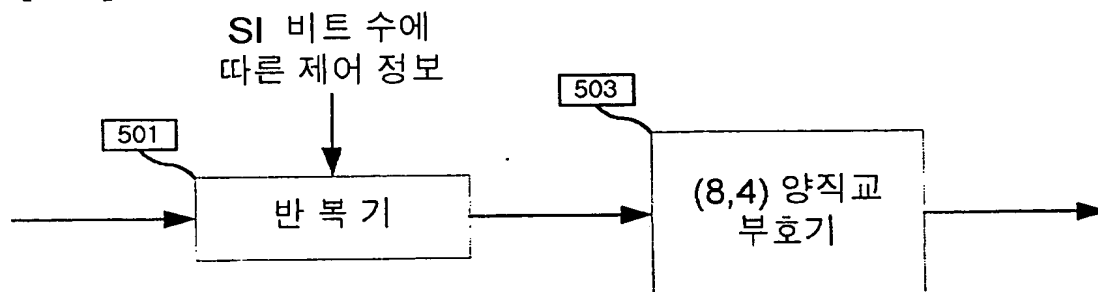
【도 3】



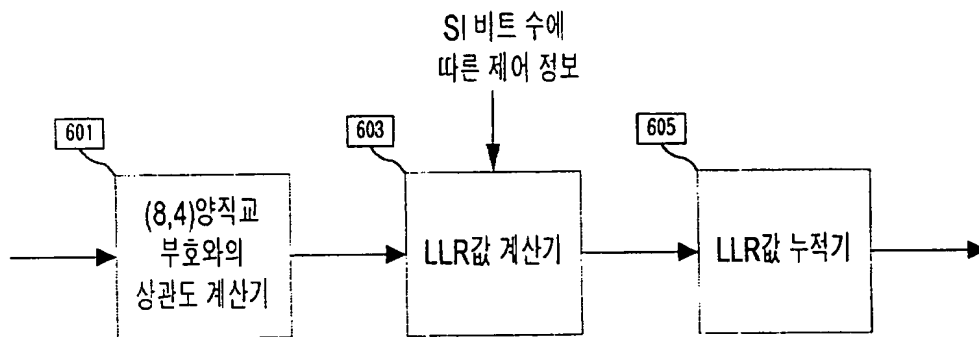
【도 4】



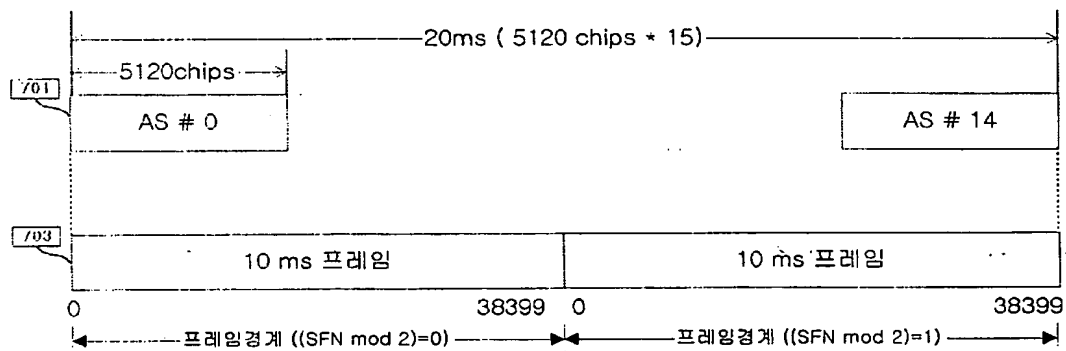
【도 5】



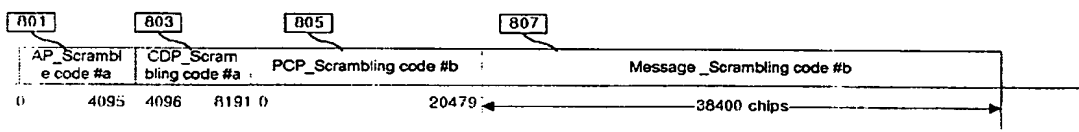
【도 6】



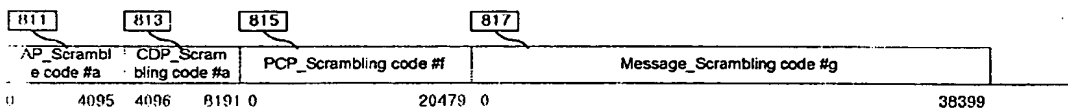
【도 7】



【도 8】

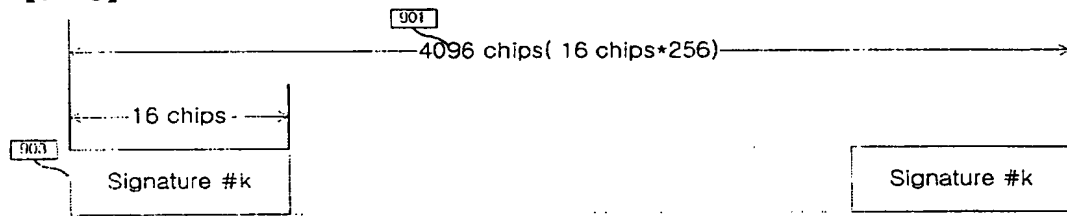


(a) CPCH를 위한 상향 스크램블링 부호 구조(종래 기술)

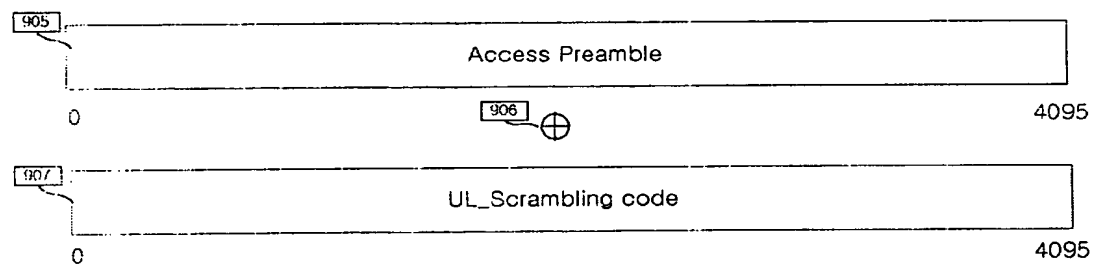


(b) CPCH를 위한 상향 스크램블링 부호 구조 (본 발명)

【도 9】

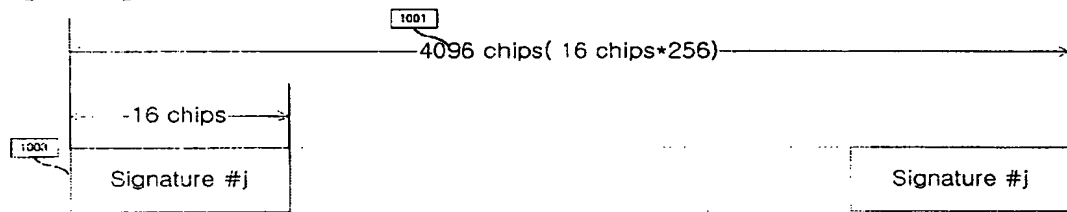


(a)

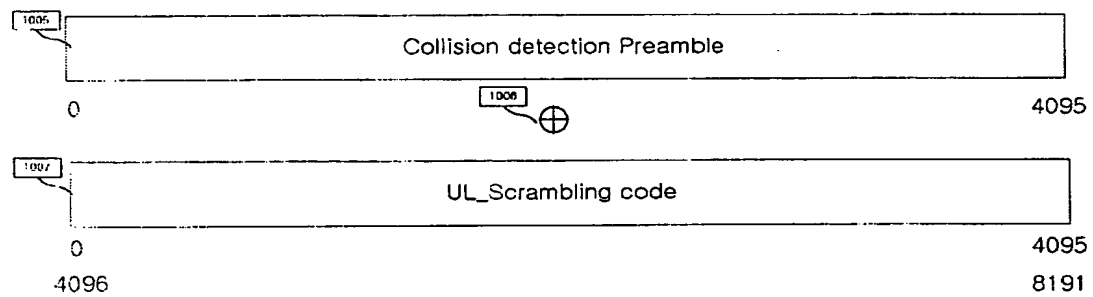


(b)

【도 10】

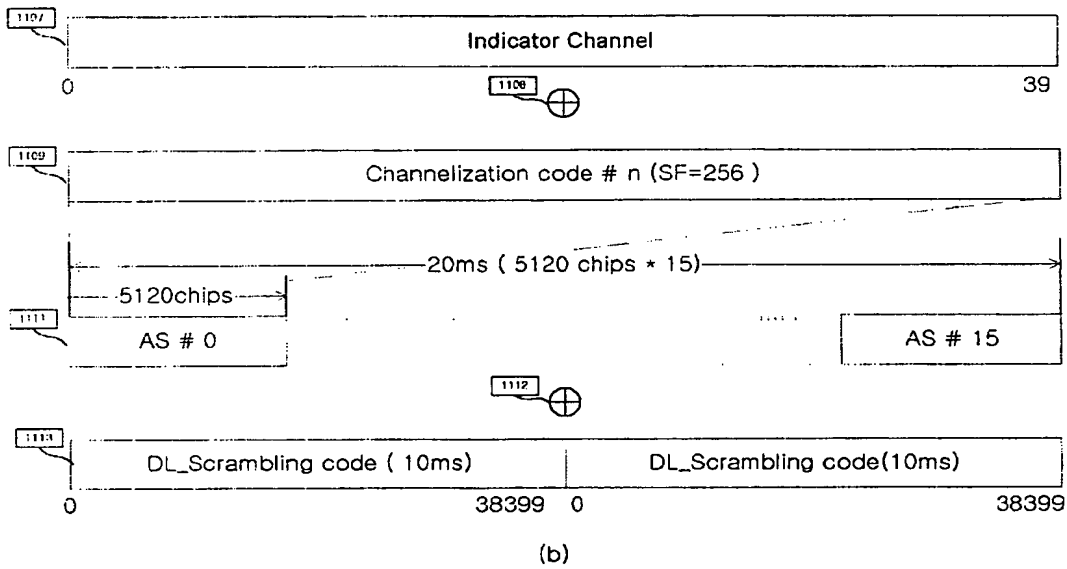
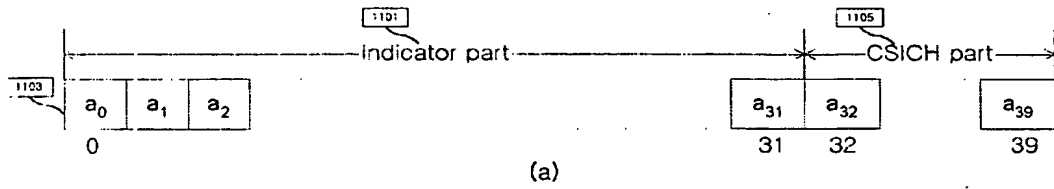


(a)

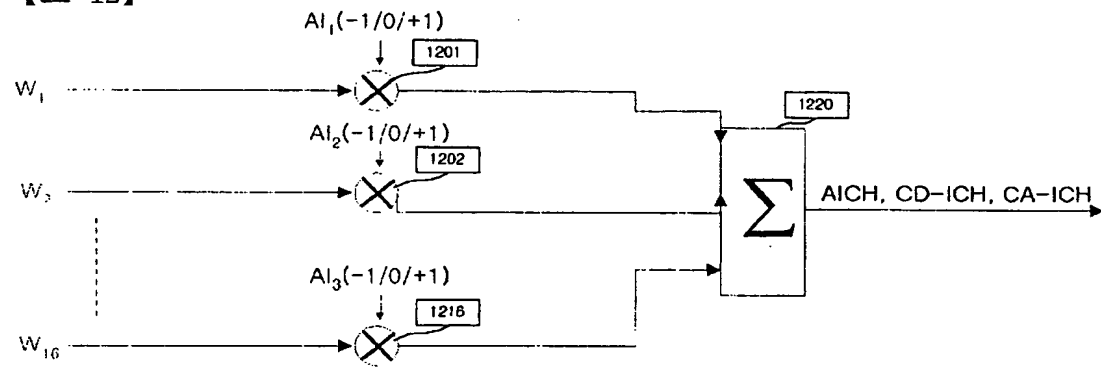


(b)

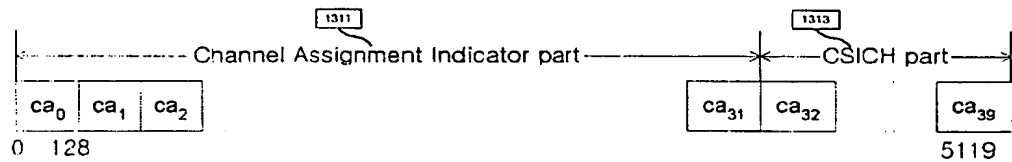
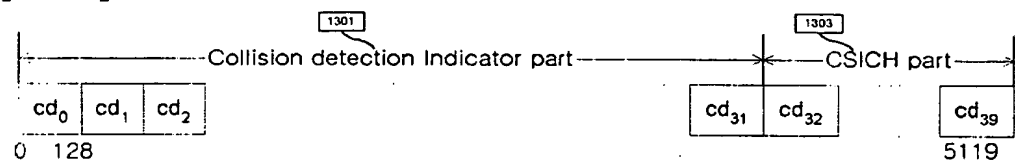
【도 11】



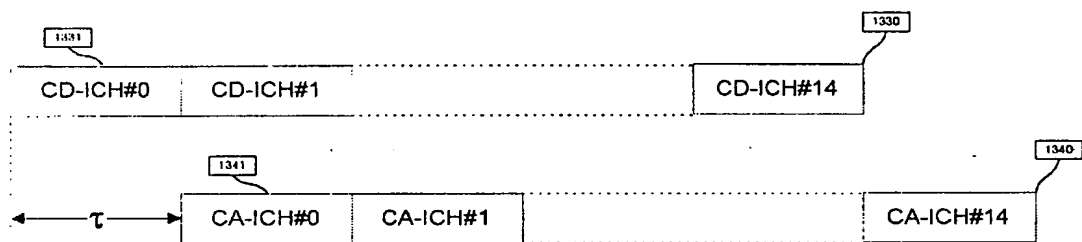
【도 12】



【도 13】

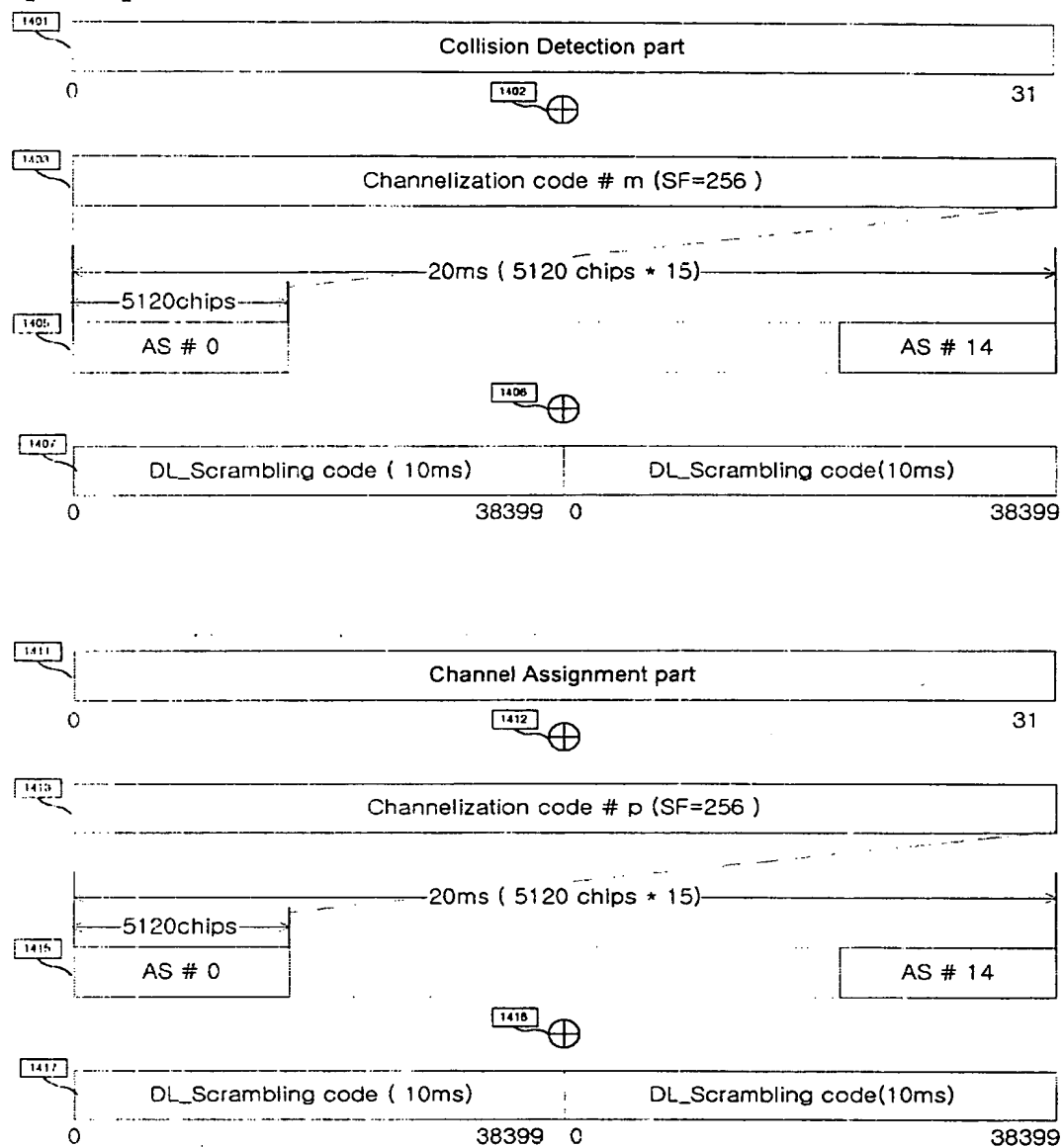


(a)

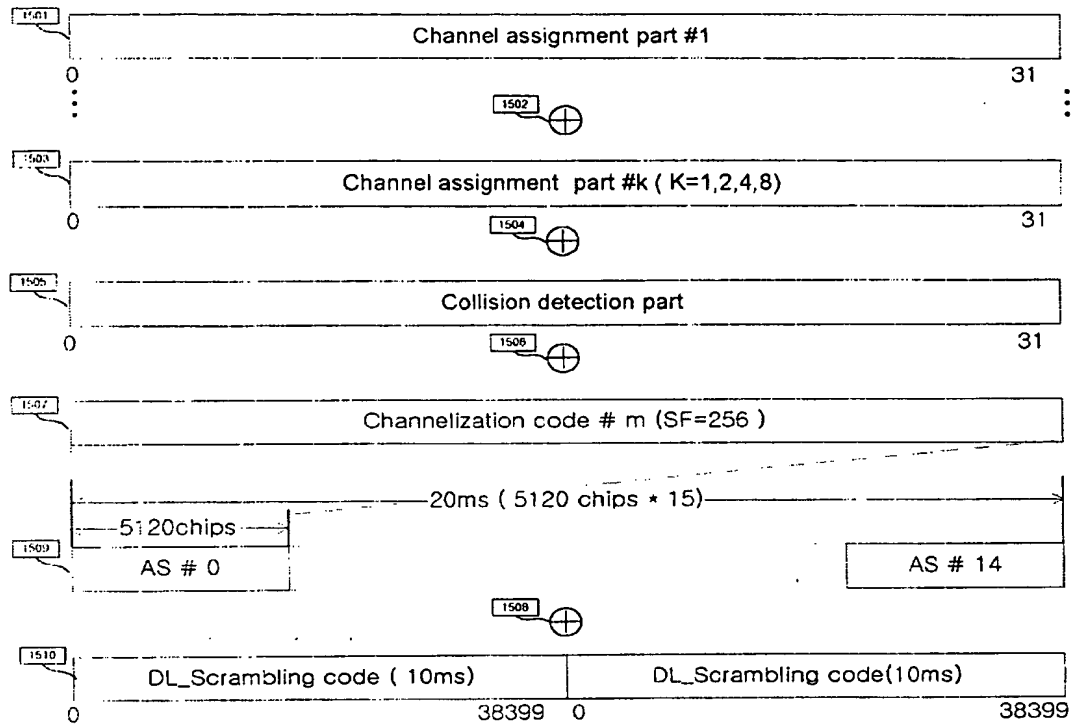


(b)

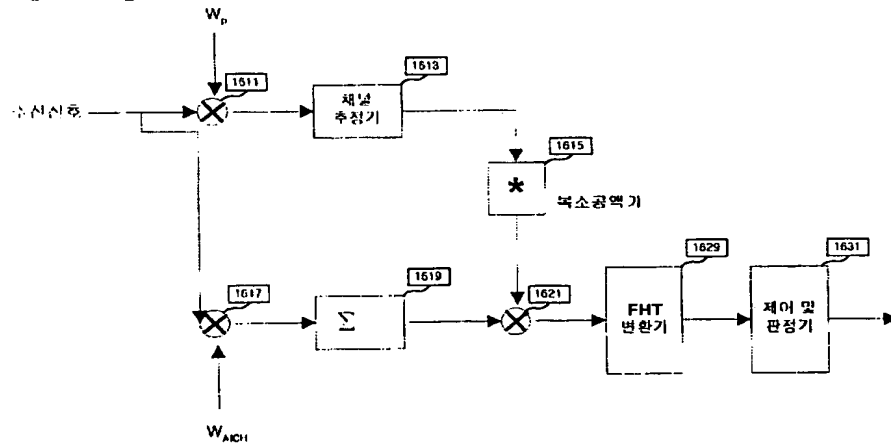
【도 14】



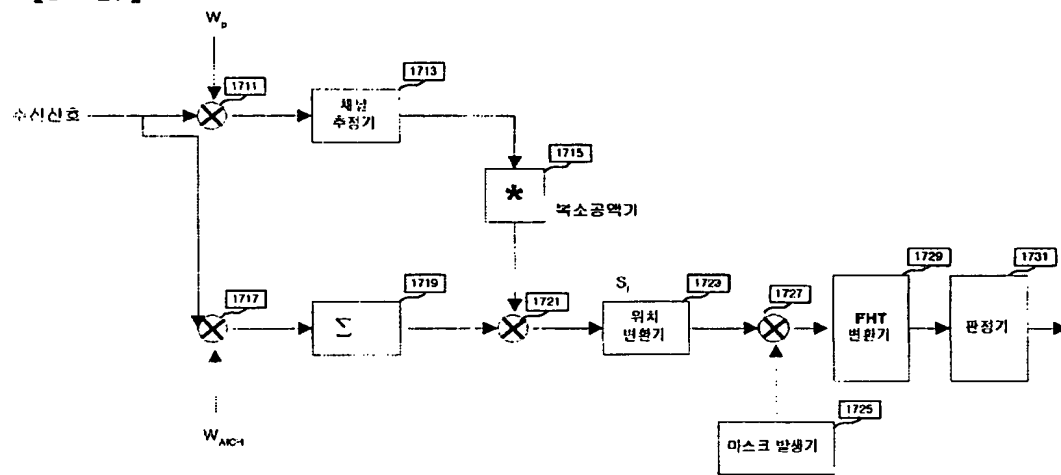
【도 15】



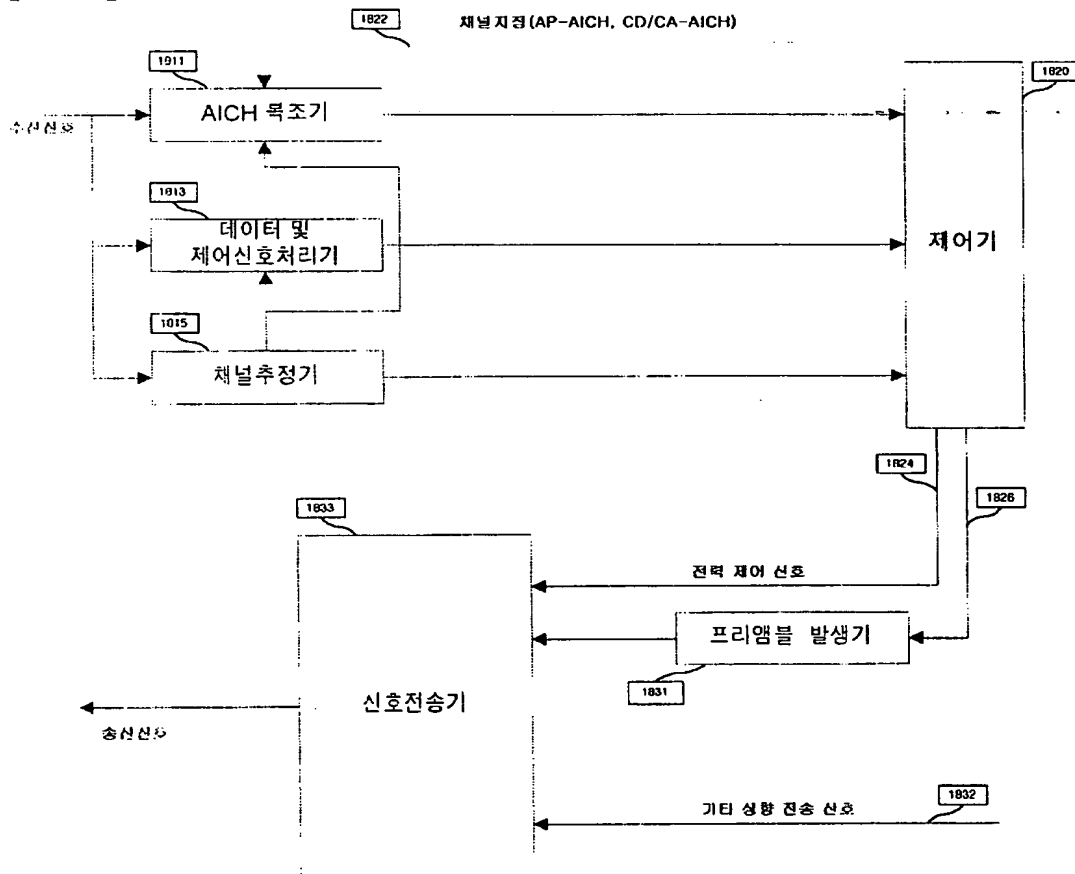
【도 16】



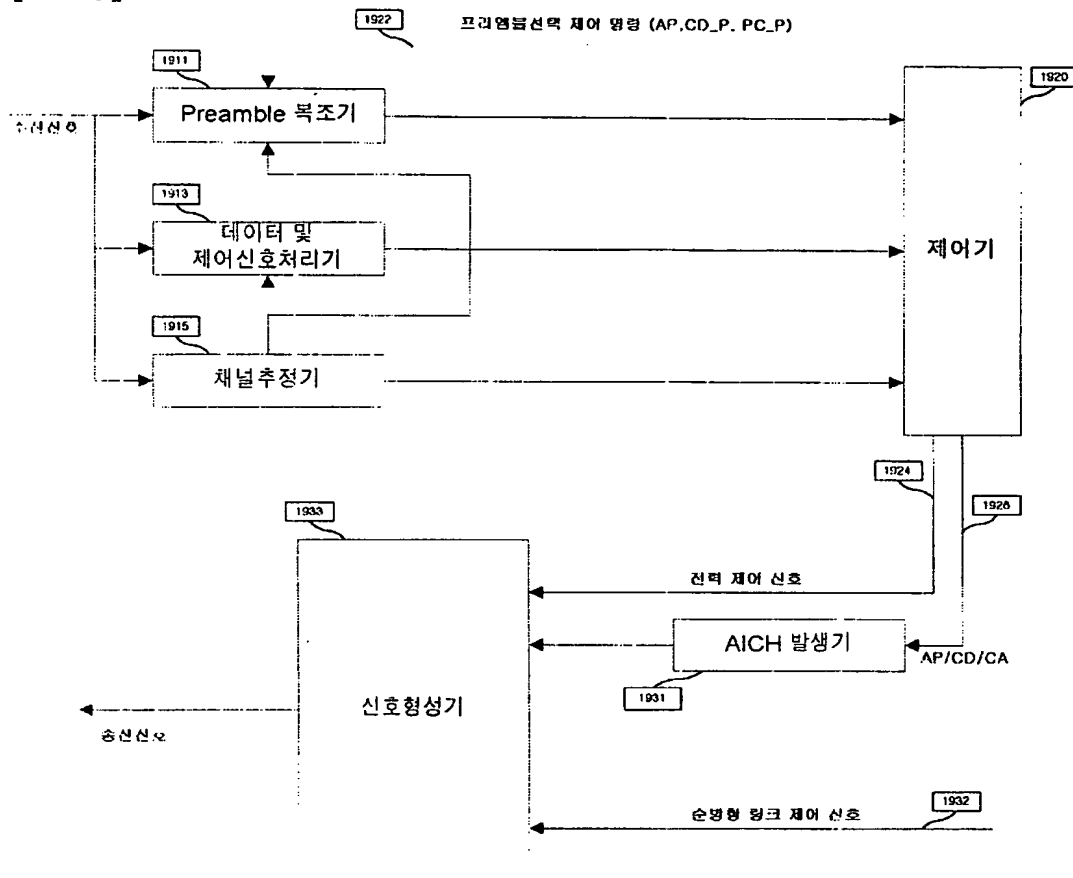
【도 17】



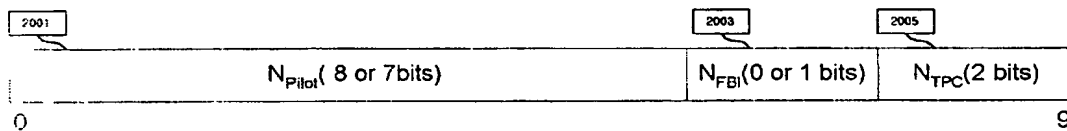
【도 18】



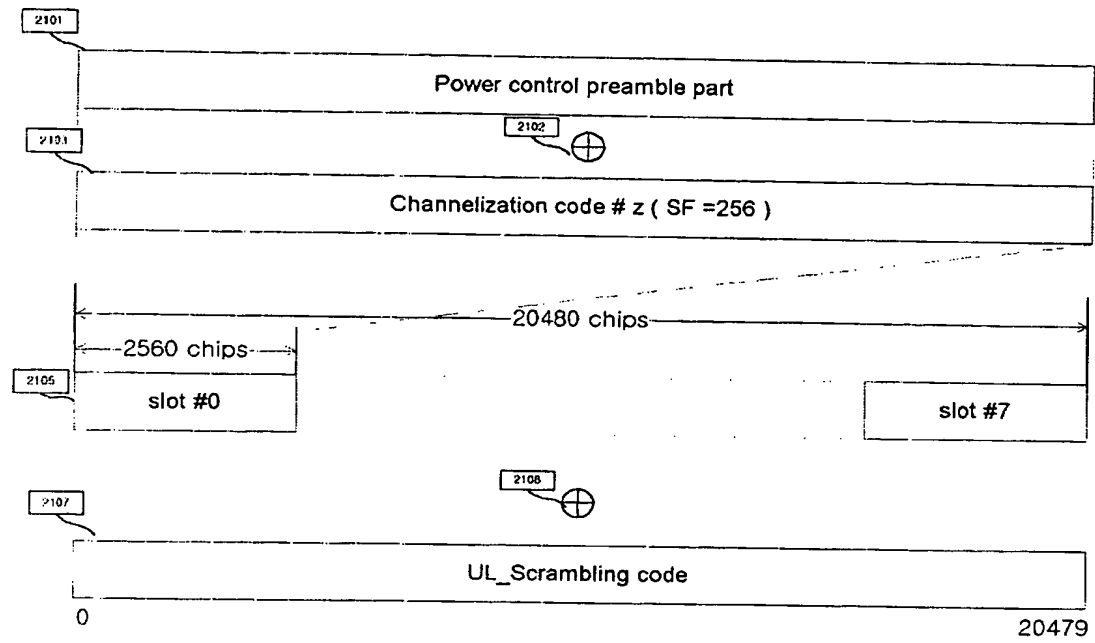
【도 19】



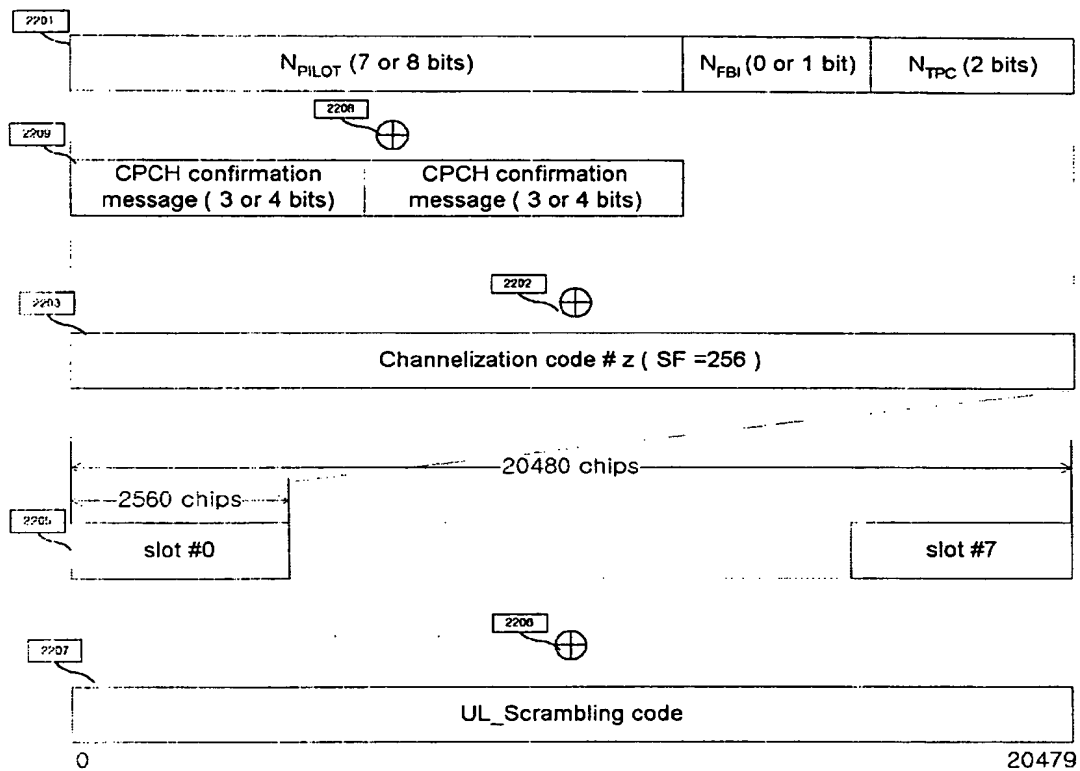
【도 20】



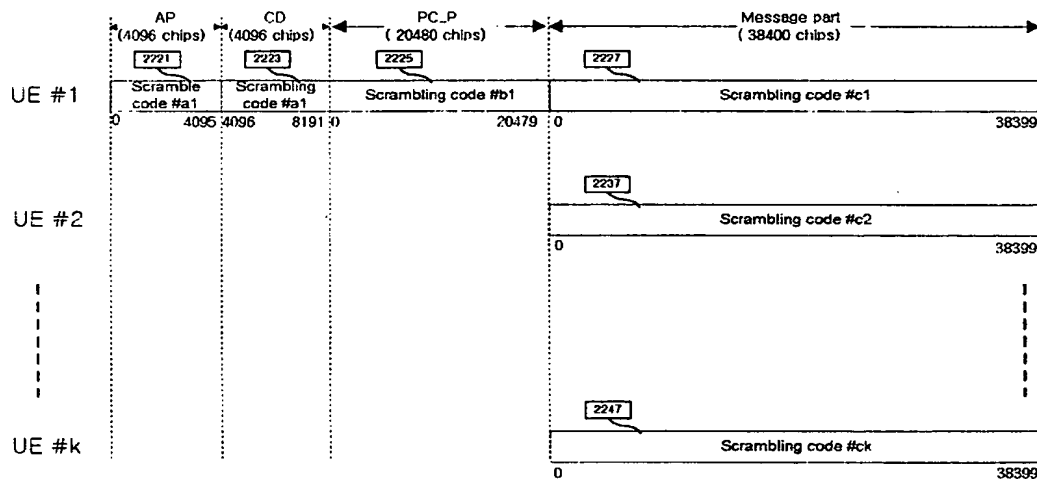
【도 21】



【도 22】

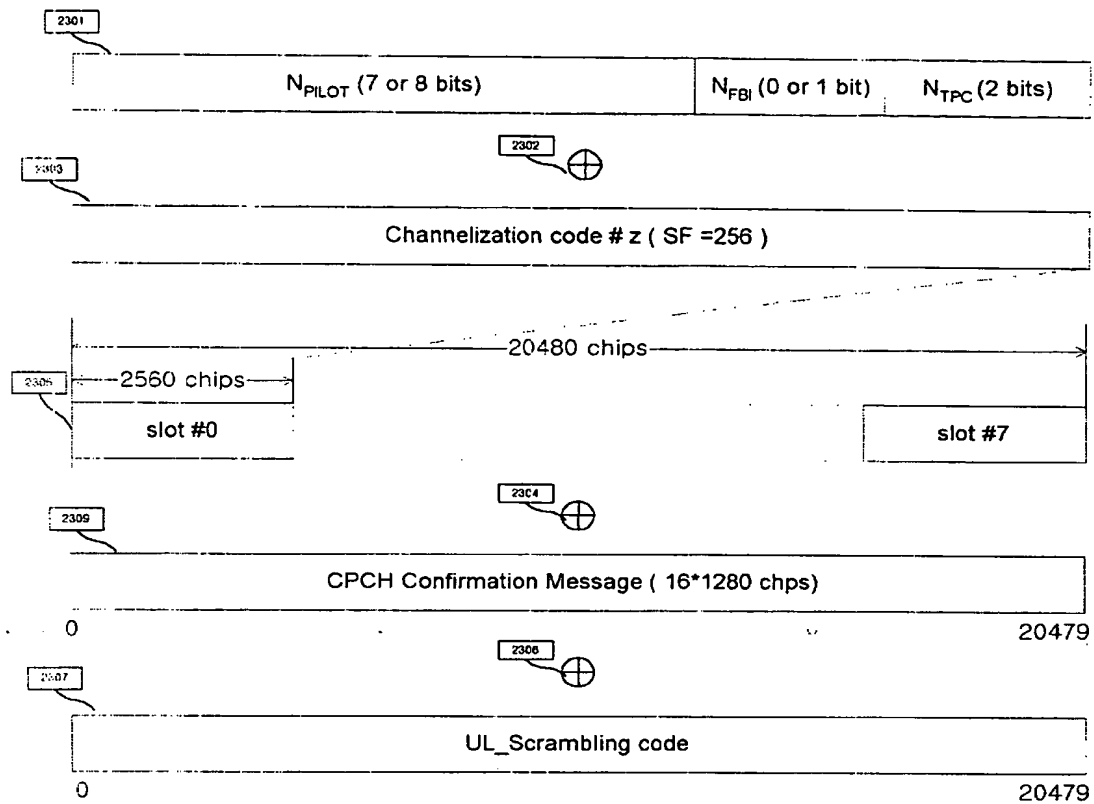


(a)

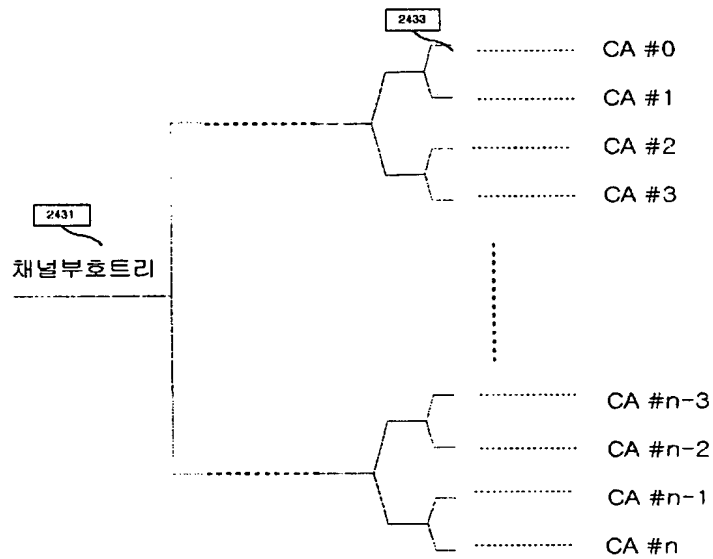
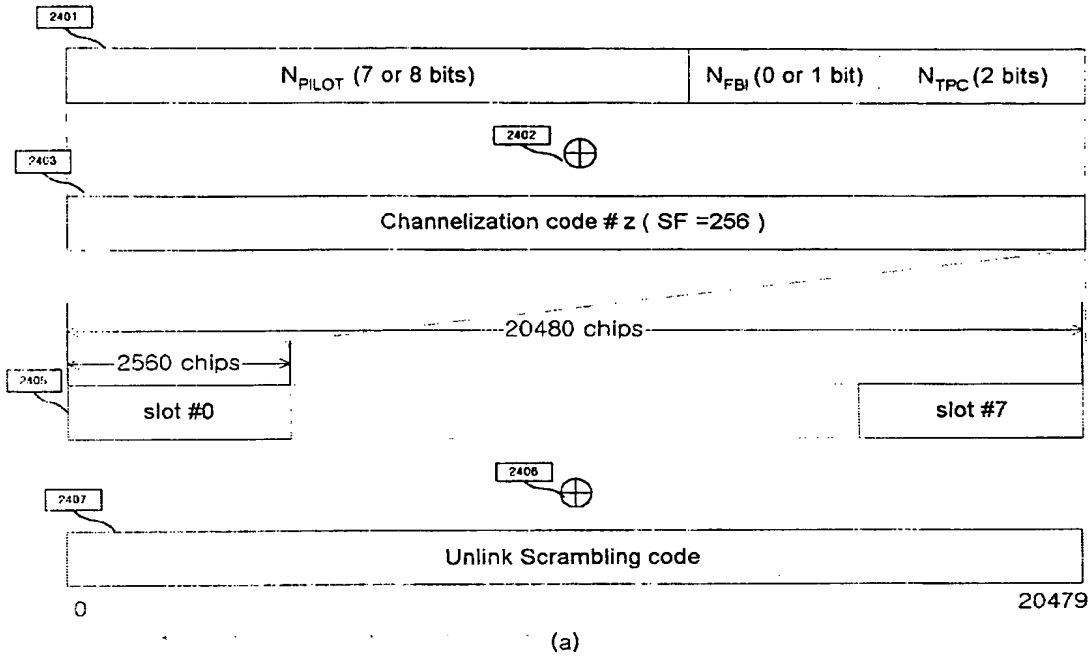


(b)

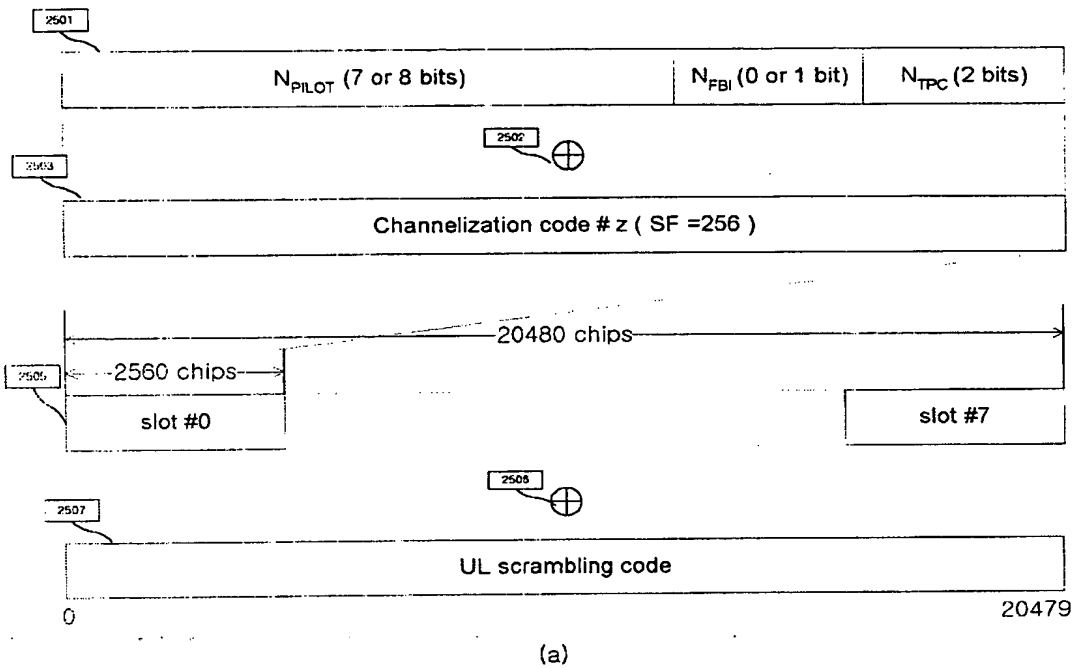
【도 23】



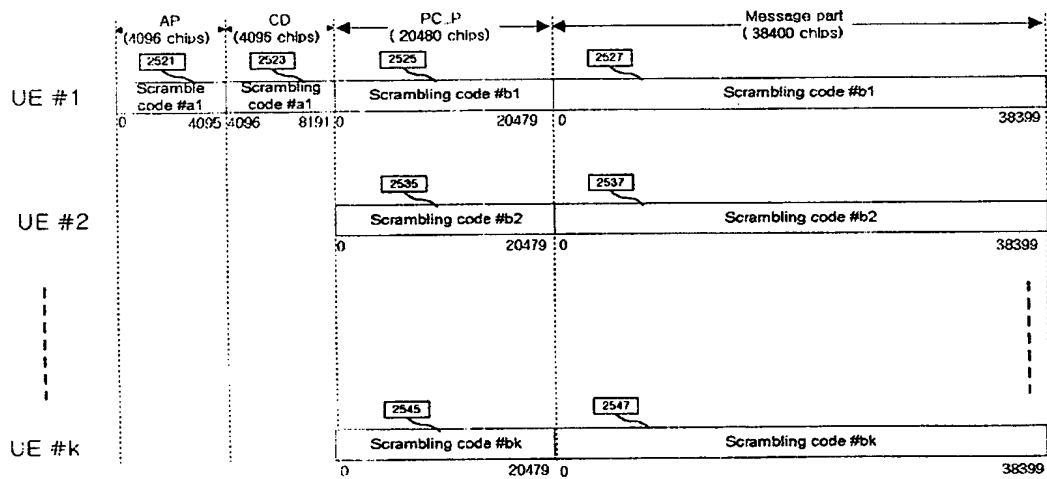
【도 24】



【도 25】

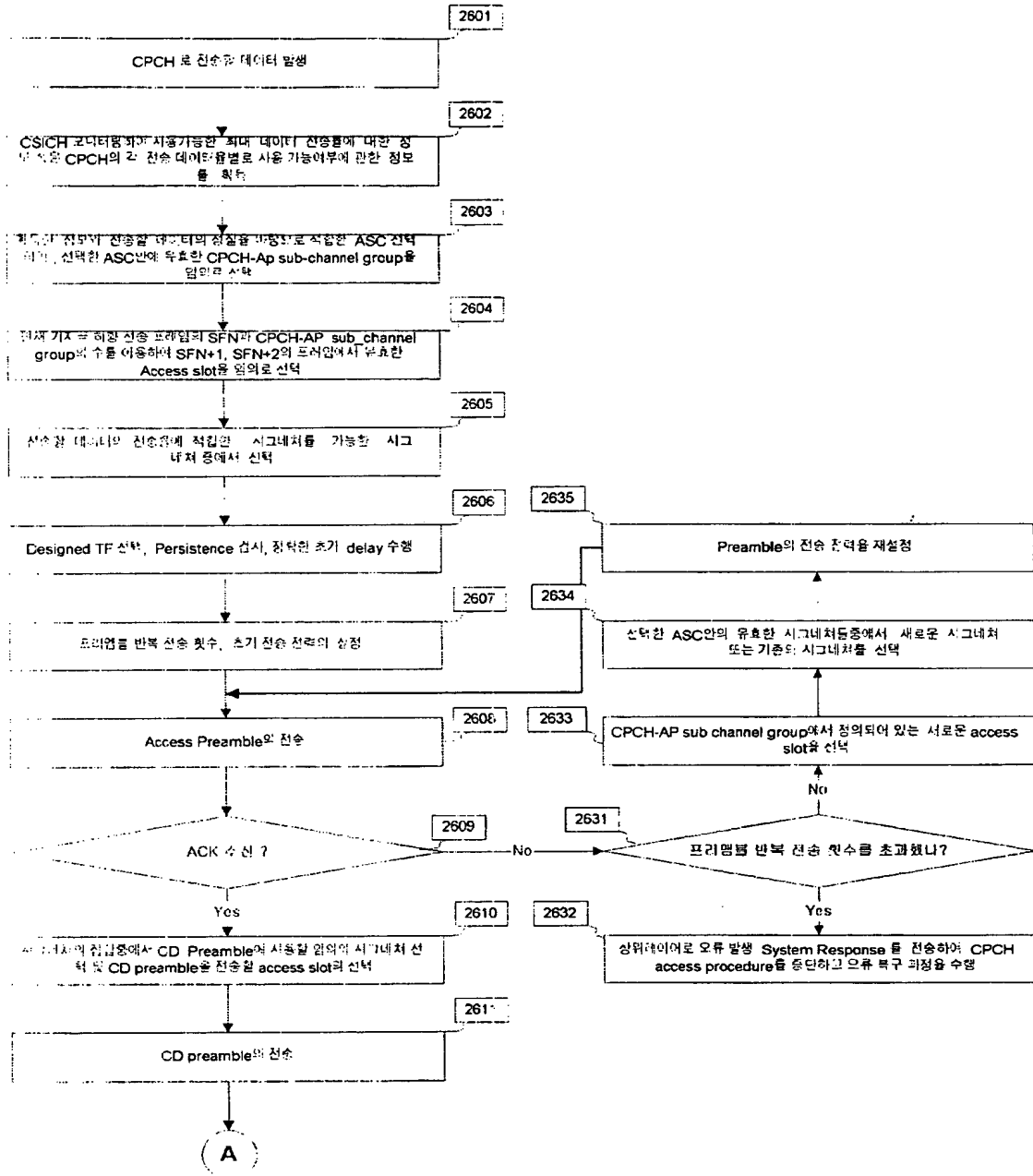


(a)

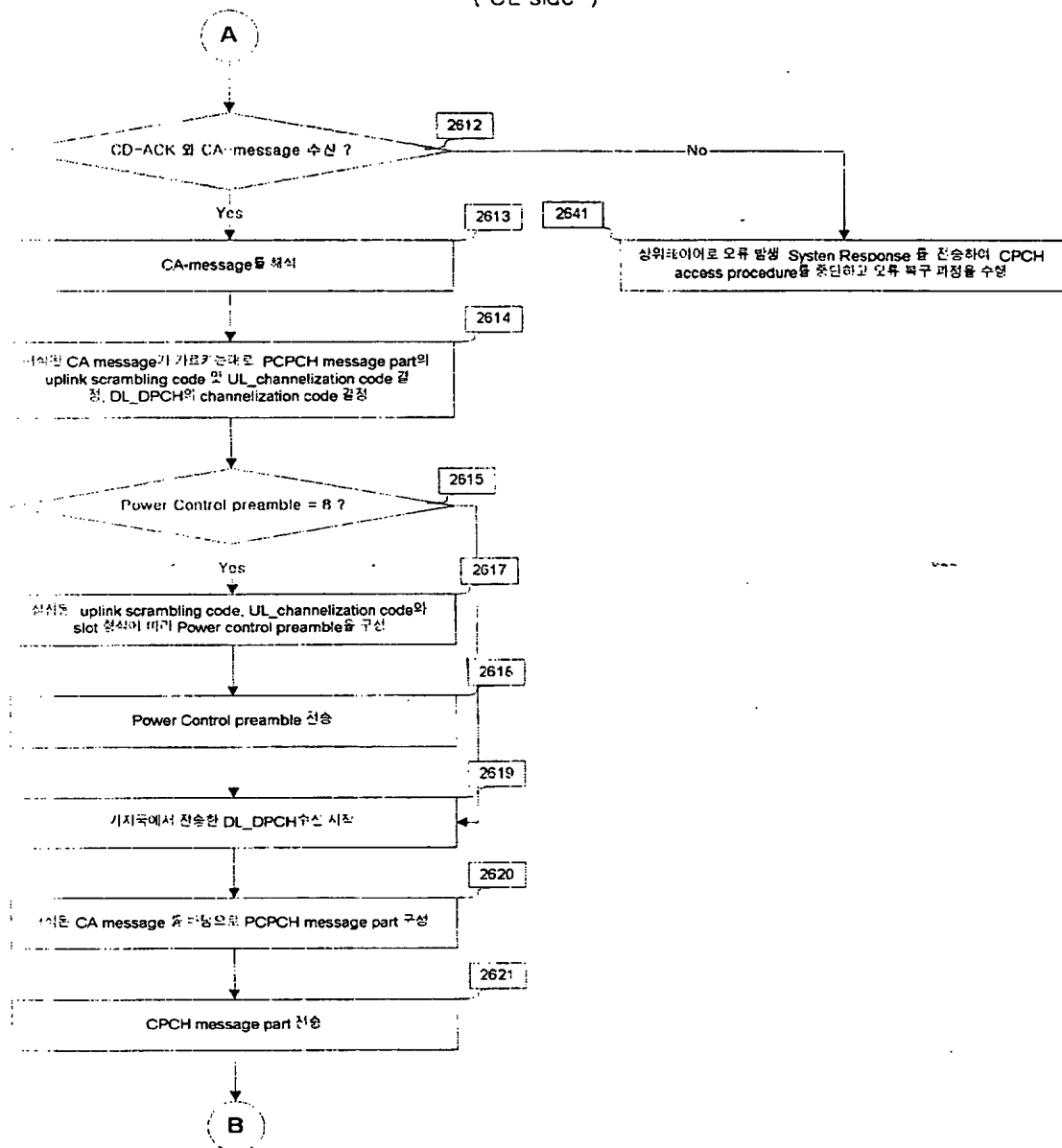


(b)

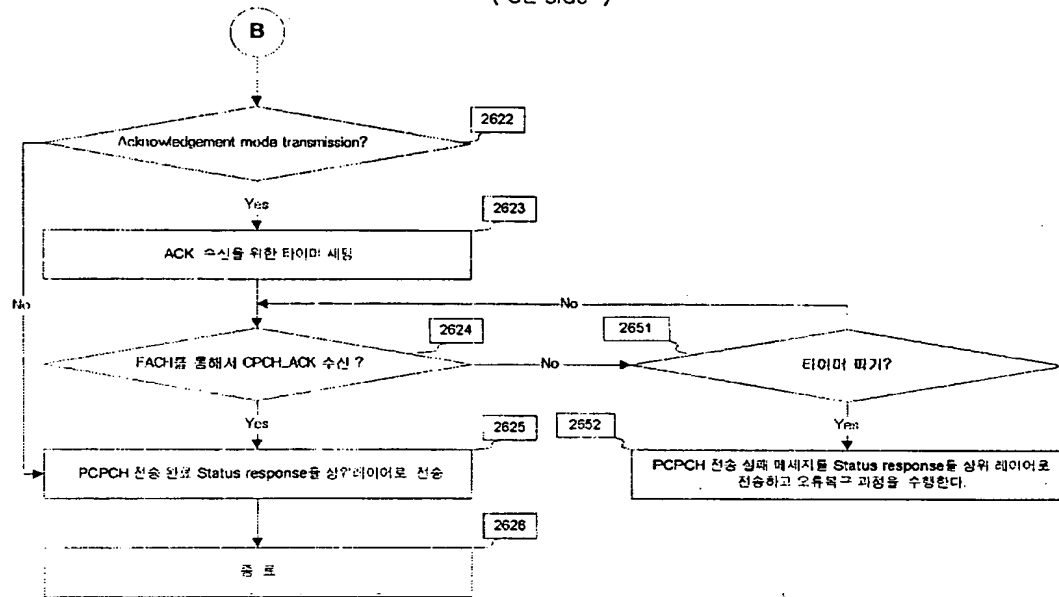
【도 26a】

Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UE side)

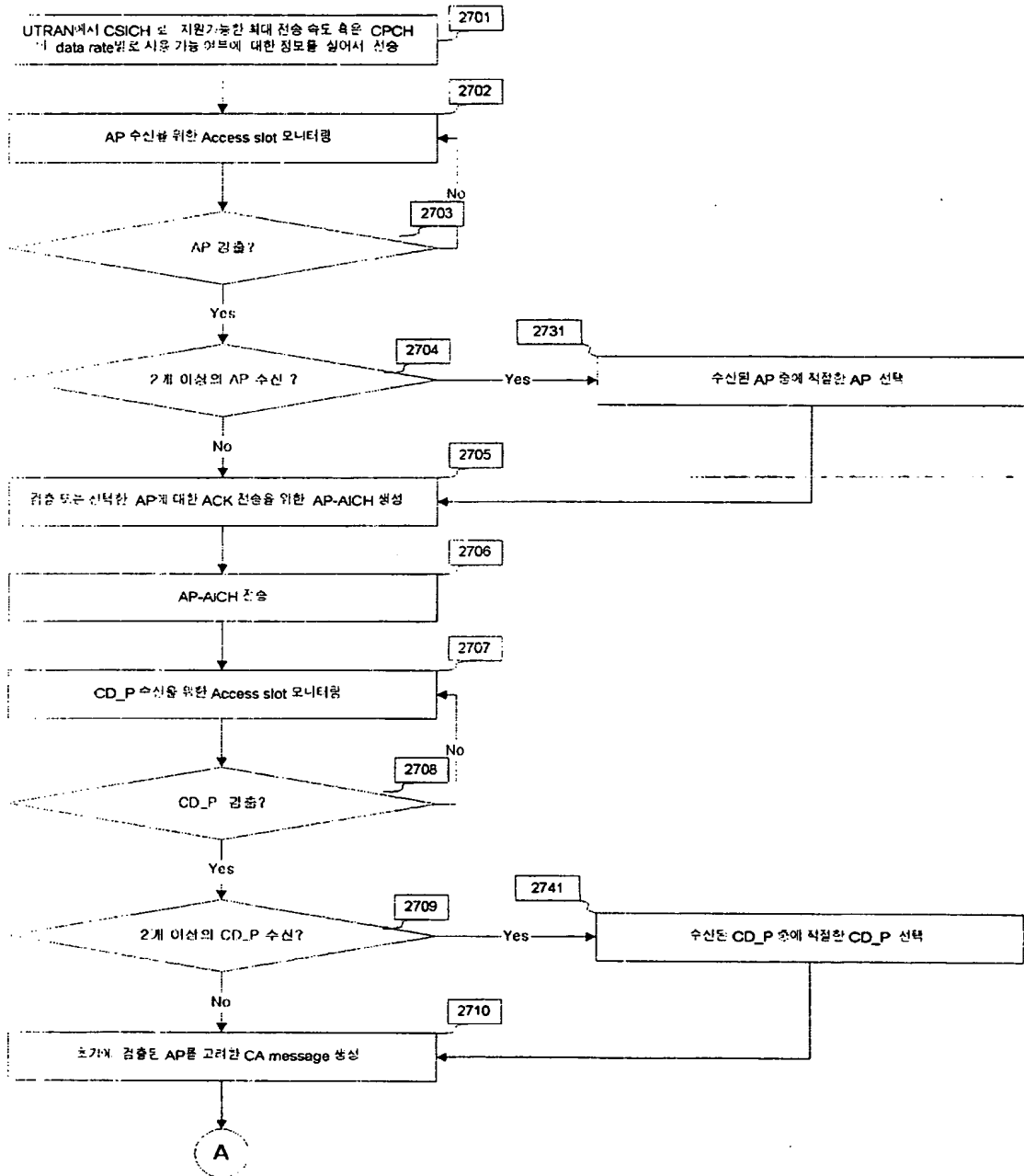
【도 26b】

Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UE side)

【도 26c】

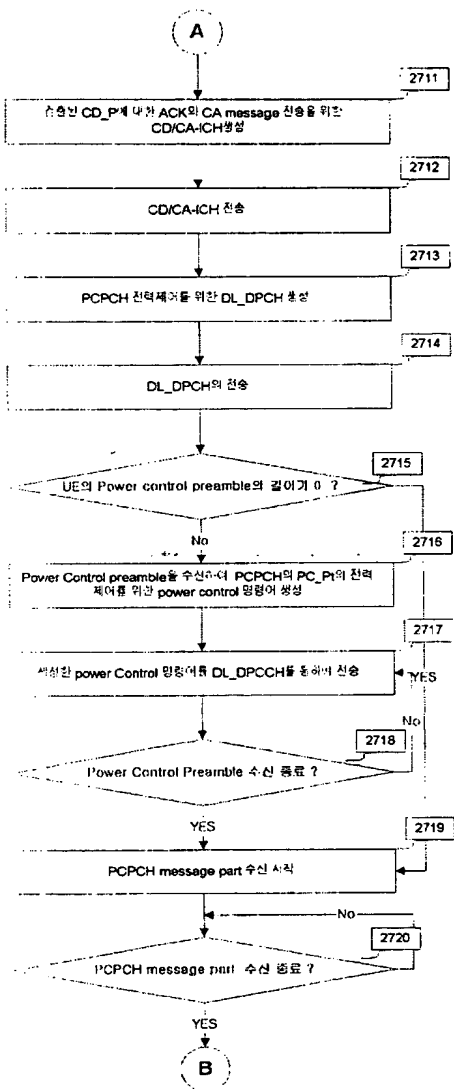
Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UE side)

【도 27a】

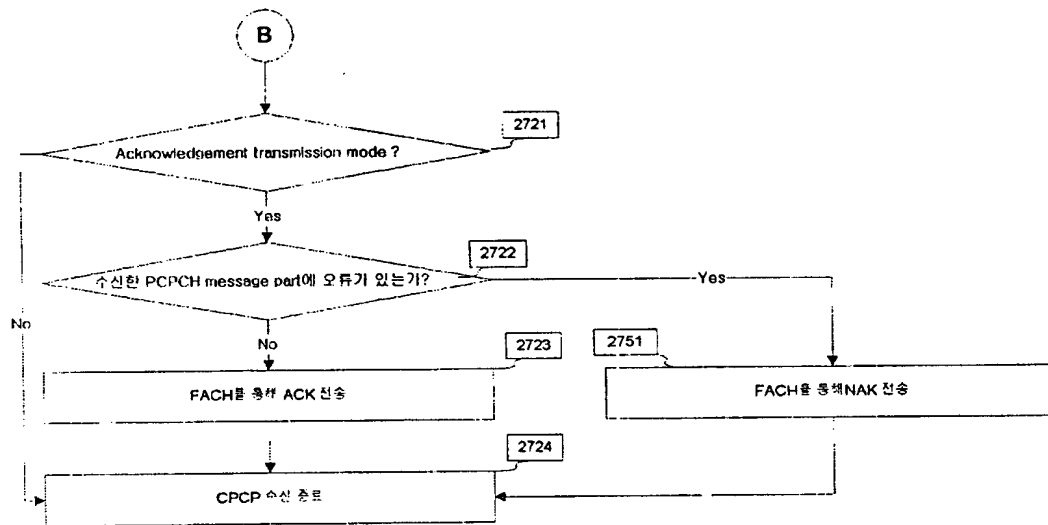
Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UTRAN side)

【도 27b】

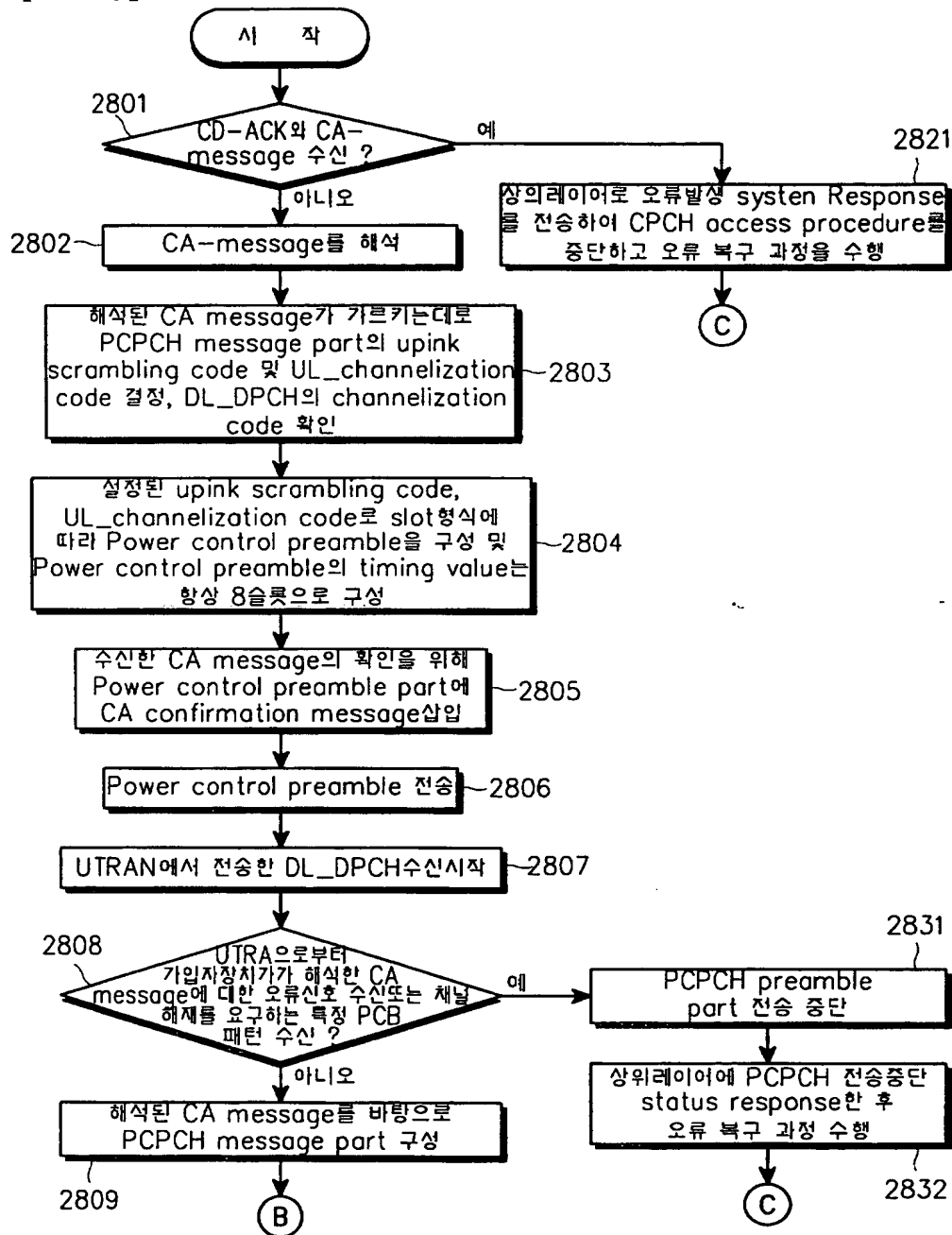
Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UTRAN side)



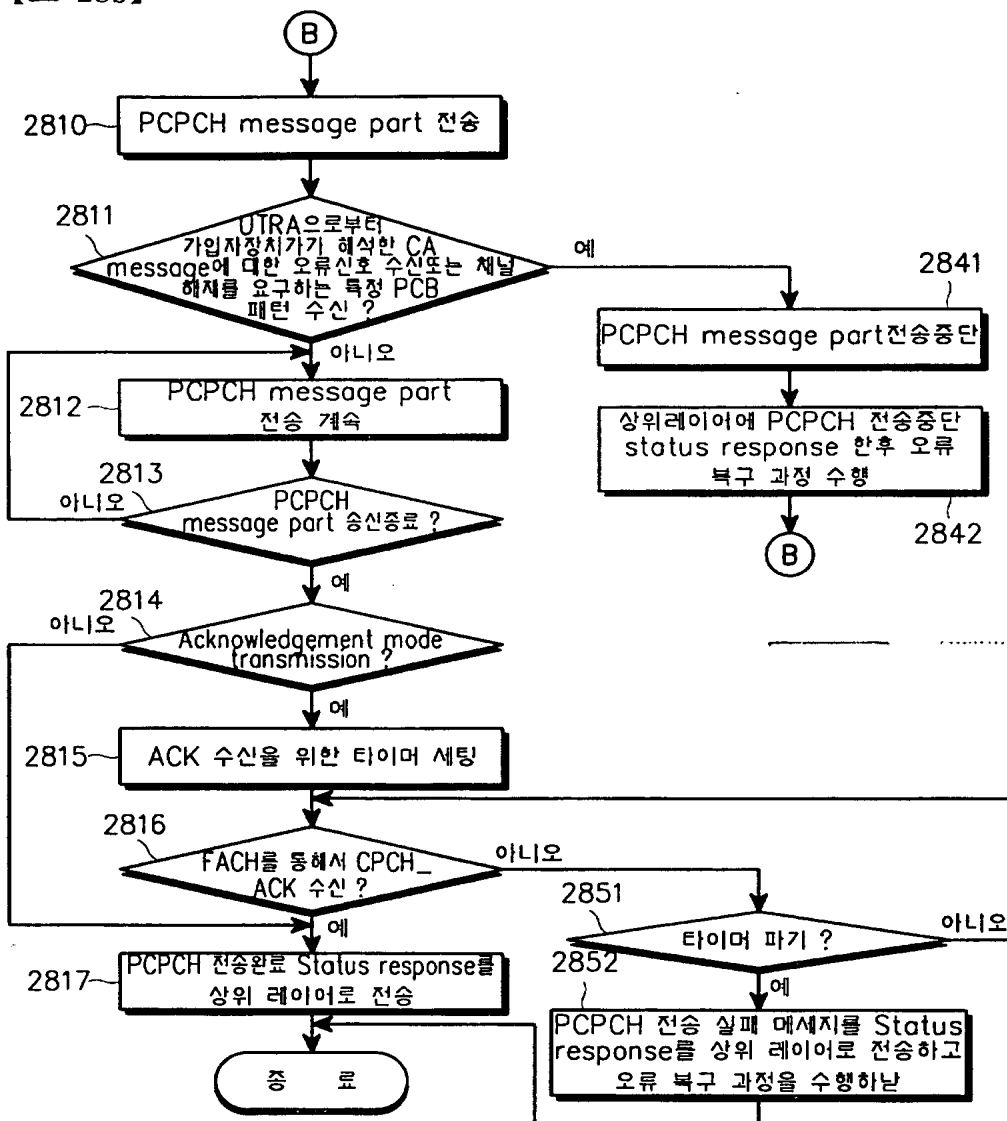
【도 27c】

Flowchart of CPCH using Channel Assignment
(UTRAN side)

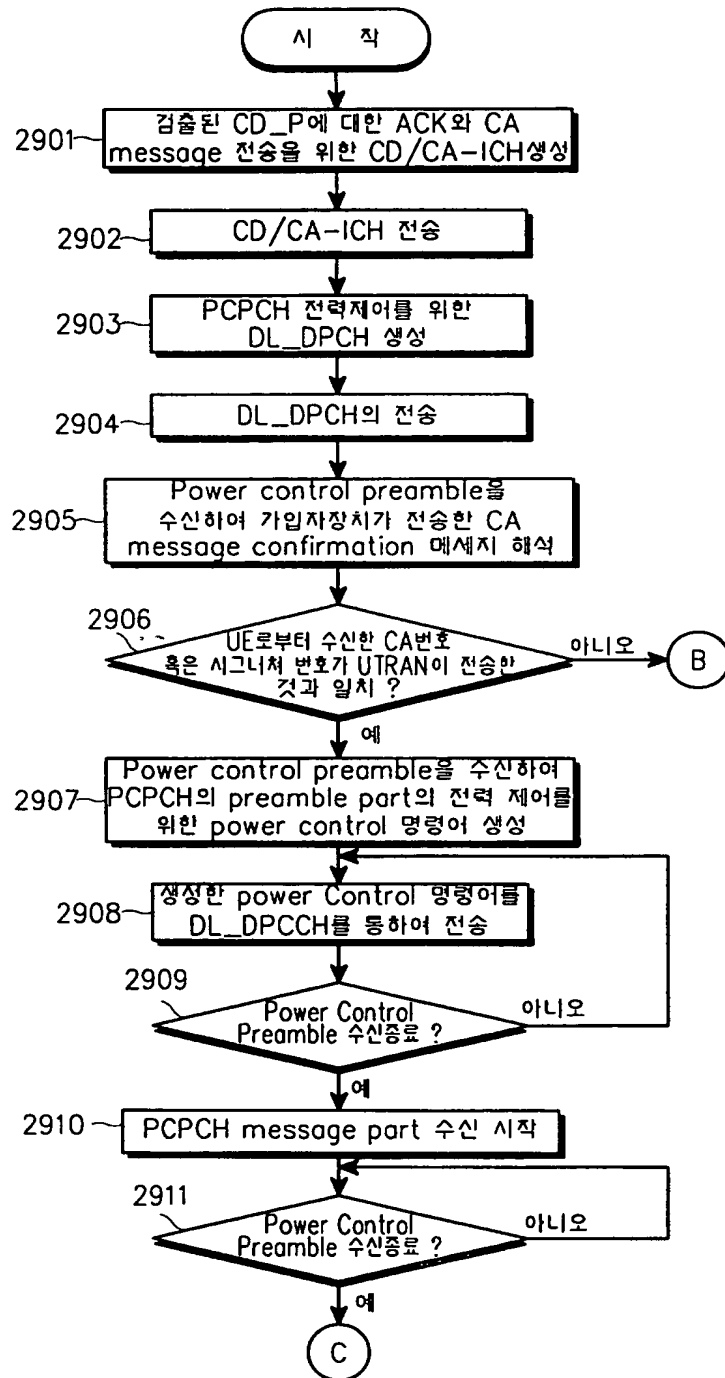
【도 28a】



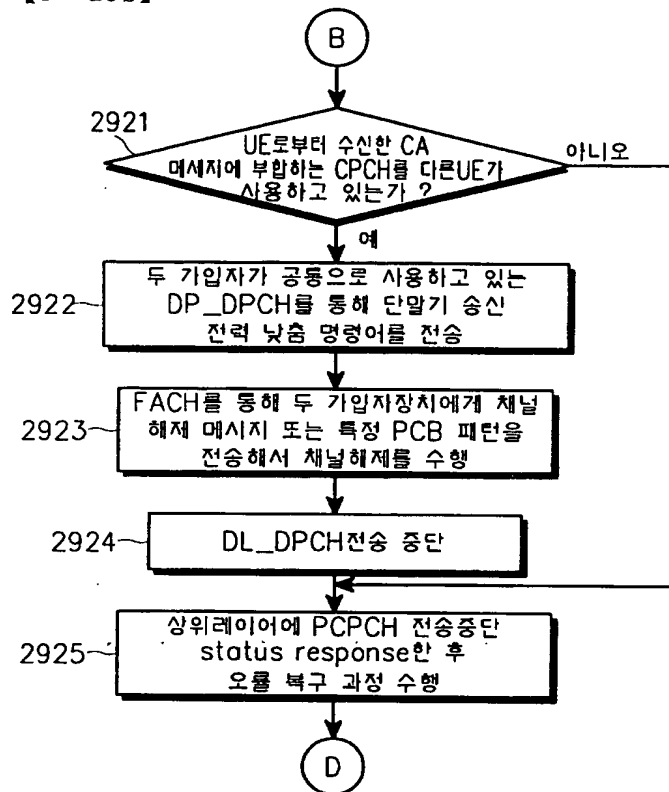
【도 28b】



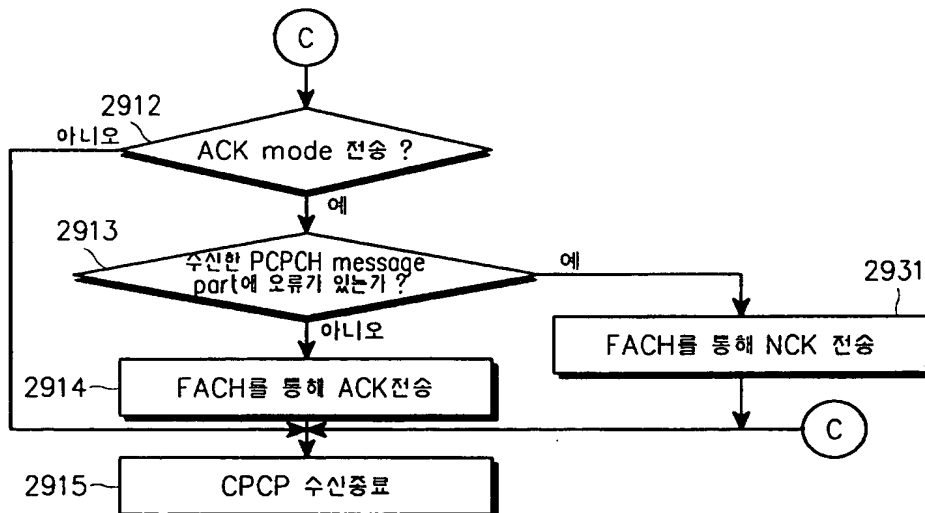
【도 29a】



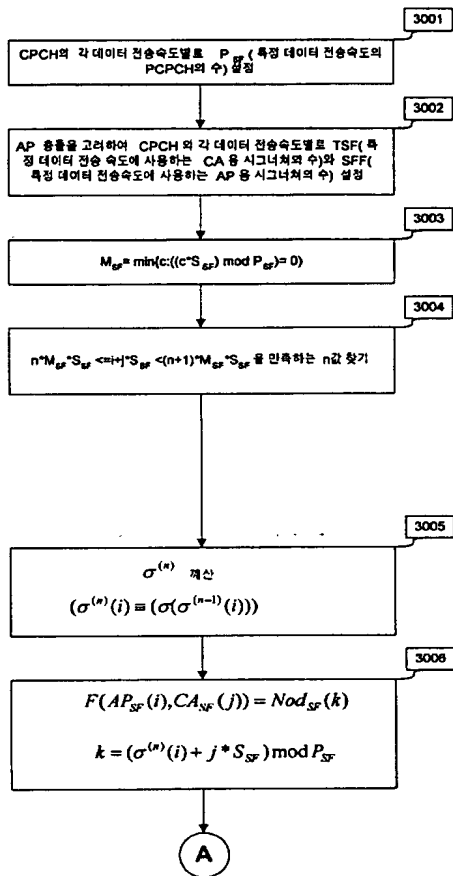
【도 29b】



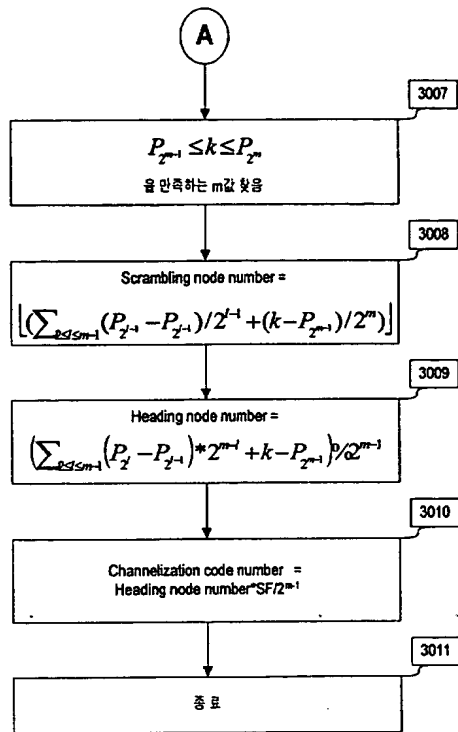
【도 29c】



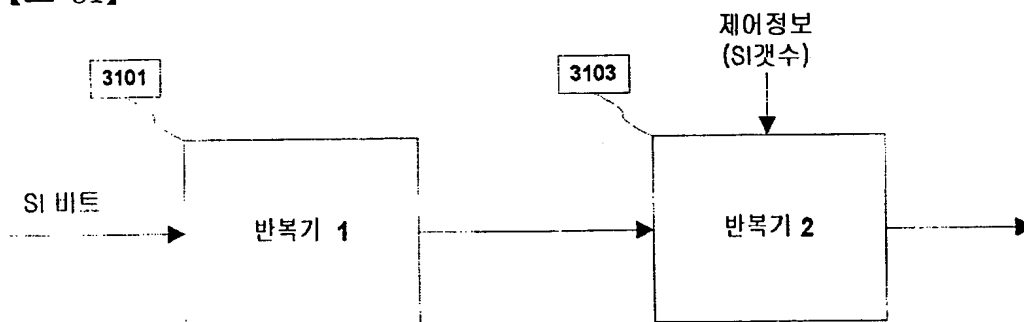
【도 30a】



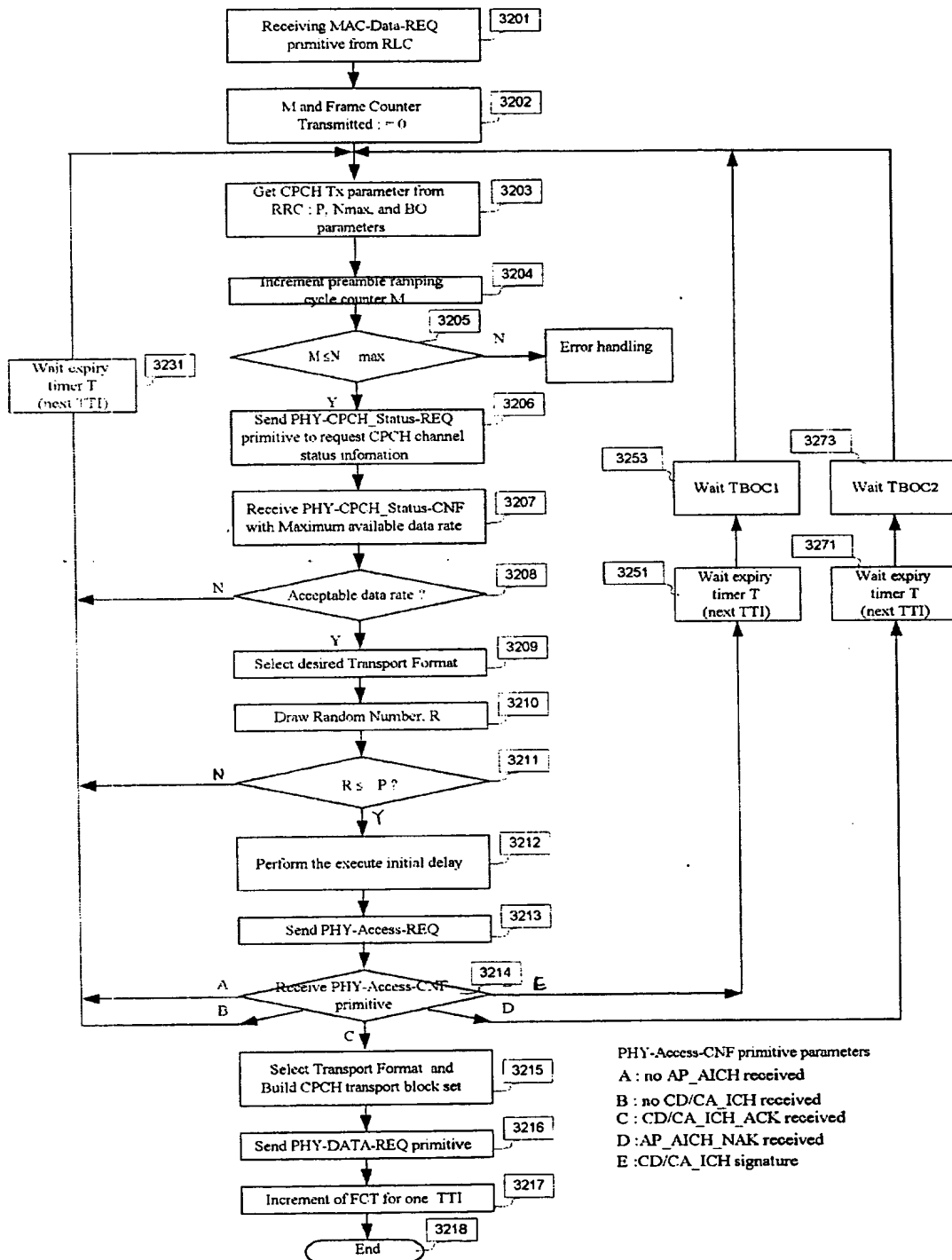
【도 30b】



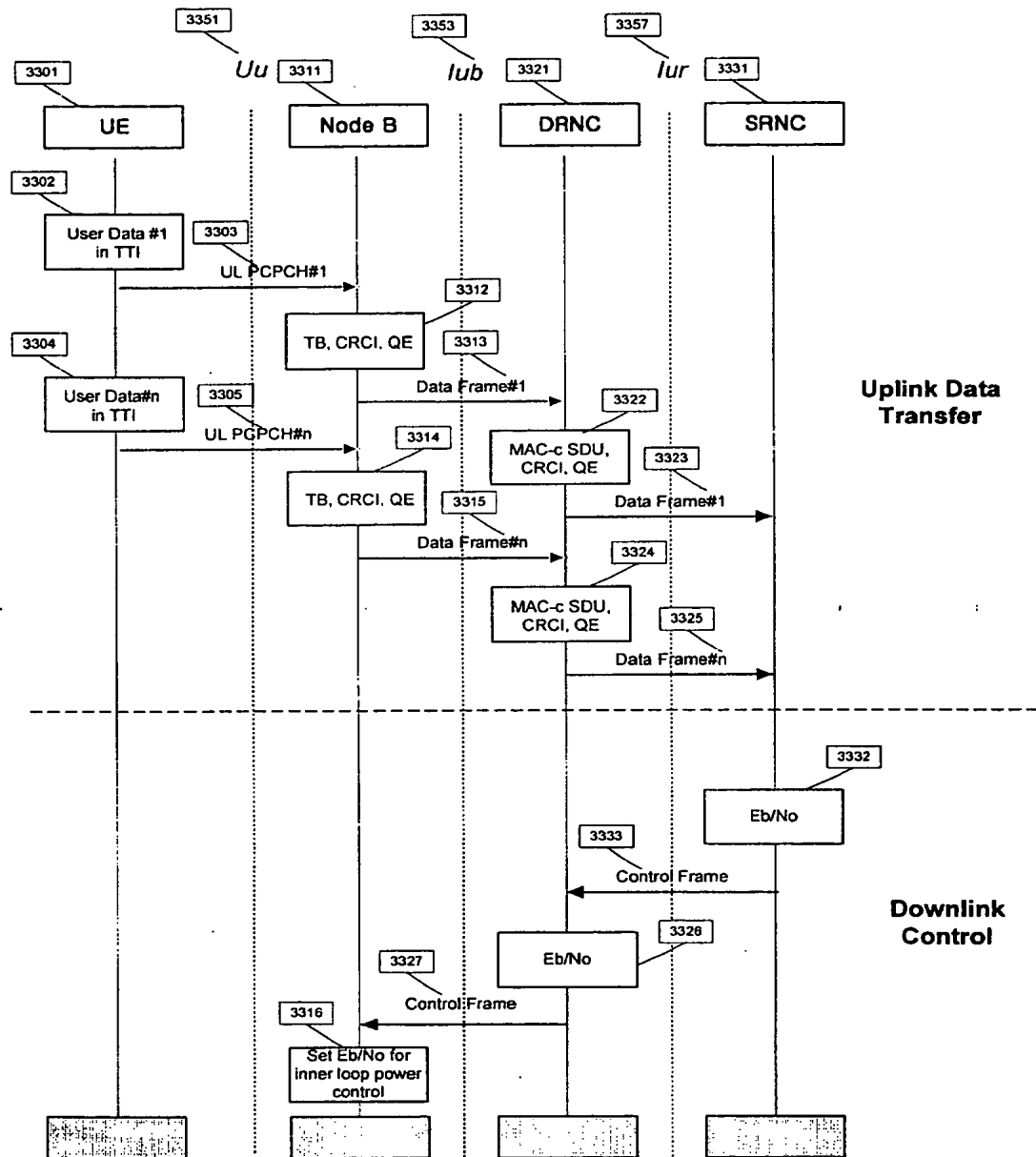
【도 31】



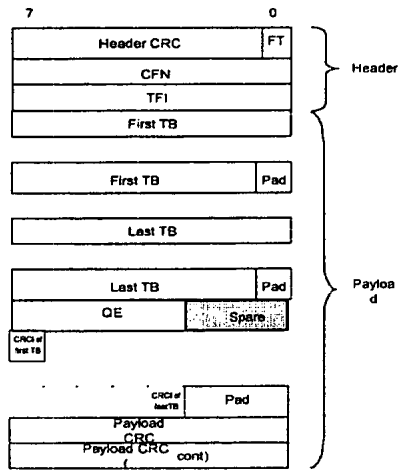
【도 32】



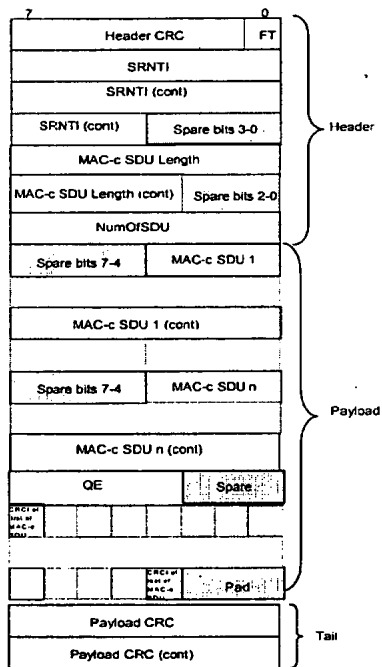
【도 33】



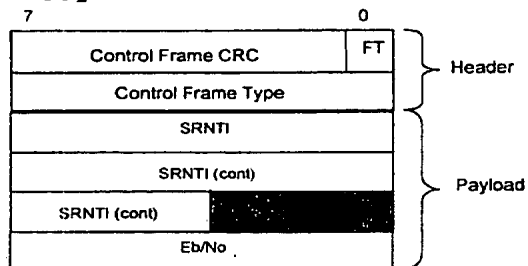
【도 34】



【도 35】



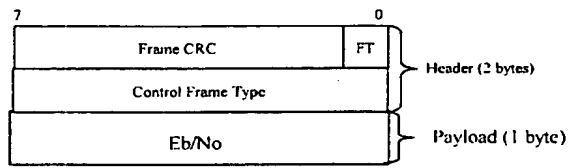
【도 36】



1020000010823

2000/12/

【도 37】





1020000010823

출력 일자: 2000/12/4

【서류명】	서지사항보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.03.24
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	119981042713
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	919980003398
【포괄위임등록번호】	19990060380
【사건의 표시】	
【출원번호】	1020000010823
【출원일자】	2000.02.29
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널의 채널 할당 방법 및 장치
【제출원인】	
【발송번호】	152000001080838
【발송일자】	2000.03.17
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	수수료
【보정방법】	납부
【보정내용】	
【수수료】	193000
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
【수수료】	
【보정료】	11000
【기타 수수료】	193000
【합계】	204000